



BOLLETTINO

DELLA

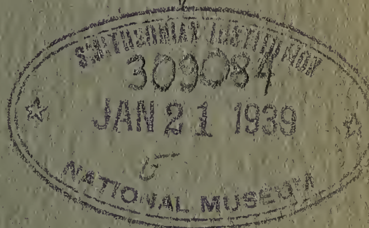
SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME XLIX - 1937 - XV.

(Con 1 tavola)

(Pubblicato in luglio 1938 - XVI).





NAPOLI
STABILIMENTO TIP. NICOLA JOVENE
Via Donnalbina 14
1938

INDICE

ATTI

(MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI)

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME XLIX - 1937 - XV.

(Pubblicato in luglio 1938 - XVI).



NAPOLI
STABILIMENTO TIP. NICOLA JOVENE
Via Donnalbina 14
1938

INDICE

ATTI

(MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI)

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI

ATTI

(MEMORIE E NOTE)

Segnalazione di un pozzo esistente nella antica città di Pompei

del socio

Felice Ippolito

(Tornata del 21 gennaio 1937)

Alfredo Rittmann nella sua importantissima opera " Die geologisch bedingte Evolution und Differentiation des Somma-Vesuvmagmas „ (1) espone fra l'altro le osservazioni da lui eseguite su un pozzo cavato nel 1931, per consiglio della rabdomante Mataloni, nel sottosuolo della antica città di Pompei e precisamente nell' ambito della " Casa dei Vasi di Vetro „ (vicolo di Mercurio). Il Rittmann fu l'unico scienziato che osservò tale pozzo durante gli scavi, prelevando opportuni campioni dalle pareti.

Ricordo qui che la successione dei terreni attraversati in questo scavo, specie per i rapporti stratigrafici delle formazioni Flegree e Somma Vesuviane che ivi direttamente si rilevano, fu appunto una delle basi fondamentali della geniale ma sperimentata teoria che il Rittmann vastamente sviluppò per la prima volta in questo studio (2).

Gli strati attraversati dal pozzo e riconosciuti dal Rittmann furono i seguenti:

Pomici leucito-fonolito-vicoitiche (3) della eruzione pliniana del 79 d. C. (con cui ha inizio la vita del Vesuvio) m. 3.

Materiale di riporto (non naturalmente sedimentato) m. 13.

Corrente di lava del Giovane Somma (4) (leucite-basalte o vicoite-basanitica o meglio, secondo la classifica del Niggli, ottavianite) m. 1,50.

Ceneri vulcaniche e sabbia del Giovane Somma m. 0, 50.

Corrente di lava della grande eruzione preistorica del Giovane Somma (5) (Ottavianite) m. 4.

Pomici trachi-vicoitiche della medesima eruzione (6), simili alle pomici di S. Marzano, m. 1,50.

Ceneri, sabbia e resti di terreno vegetale m. 0,50.

Dopo tracce di denudazione, che dimostrano come sia intercorso parecchio tempo tra la deposizione dei terreni sottostanti e la grande eruzione preistorica, abbiamo:

Tufo giallo " napoletano „ (7) m. 4.

Tufo grigio (che il RITTMANN chiama campano, ma che dimostra poi trattarsi di un prodotto esplosivo del Somma Primitivo, " Ur-Somma „) con scorie trachitiche (8) e blocchi di calcare metamorfosato e fluoritizzato, più di m. 4.

Importantissimo sarebbe per gli studiosi poter disporre ancora del pozzo; ma questo, pochi mesi dopo lo scavo, venne rinterrato.

Nello stesso aprile però, recatomi a Pompei accompagnando il prof. ing. PENTA che vi si recava per suoi studi sulle pomici vesuviane, potei osservare un altro pozzo, sito nelle immediate vicinanze di Porta Vesuvio, a meno di 1 Km. in linea d'aria dal pozzo Mataloni osservato dal RITTMANN.

Questo pozzo risale all'epoca romana e, opportunamente riattato, viene tuttavia utilizzato per raccogliere alla profondità di circa 35 metri, l'acqua freatica; quella stessa acqua che alimenta gran parte delle antiche, ripristinate fontanine di Pompei (Scavi).

L'estrazione dell'acqua è fatta mediante una pompa centrifuga mossa da un motorino elettrico. Il pozzo è sufficientemente largo (circa m. 2 × 2) sì che la discesa è agevole, suddivisa come è in sette pianerottoli di tavole collegati da scalette a pioli di ferro. Apposito impianto, realizzato con tubi di latta e con un ventilatore, assicura l'areazione delle parti inferiori, ove si dice si riscontrino emanazioni di CO_2. Il pozzo non è rivestito che per un brevissimo tratto nella parte superiore; in seguito la compattezza dei terreni attraversati ha reso inutile questa precauzione (9).

Per ovvie ragioni non potetti soffermarmi troppo nel prelievo di numerosi campioni. Ho potuto però nettamente distinguere le due effusioni laviche, di cui il RITTMANN, separate oltre che da ceneri e sabbia anche da scorie (" ferruggine „); di queste colate e delle scorie ho prelevato campioni che alla osservazione sommaria da me fatta apparvero del tutto simili ai campioni di ottavianite che affiora, ma molto più alterata, sotto il Foro Triangolare (villa di Giuseppe II) e ampiamente a Castel Cisterna.

Inoltre, ho potuto osservare il tufo giallo, del quale prelevai anche dei campioni, e il tufo grigio che è al livello della falda freatica la quale scorre anzi attraverso ampie fratture che ne interessano la formazione.

Come appare da questa descrizione sommaria, il pozzo presenta, come era ovviamente da aspettarsi (10), la medesima successione di terreni osservata dal Rittmann nel pozzo della " casa dei vasi di vetro „; e ciò mentre torna a conferma, se ne fosse il caso, delle osservazioni eseguite da quell'eminente scienziato, può portare un notevole contributo agli studi di stratigrafia somma-vesuviana e alla conoscenza del sottosuolo della antica città di Pompei.

Intanto, per queste ragioni, riservandomi di comunicare in seguito i risultati dello studio petrografico che vado eseguendo sui campioni prelevati ed i risultati dell'analisi chimica dell'acqua, ho creduto opportuno segnalare l'esistenza di questo pozzo, esistenza che da tempo nota agli archeologi non lo sembra, per lo meno esplicitamente, agli studiosi di problemi vesuviani.

Istituti di Geologia Applicata e di Arte Mineraria della Facoltà di Ingegneria.
R. Università - Napoli, gennaio 1937.

NOTE

(1) In " Zeitschrift für Vulkanologie „ 1933. Band XV - Dietrich Reimer, Berlin.

(2) Sui risultati di questi studi riferirà dettagliatamente il prof. F. Penta: *Osservazioni sulla evoluzione e differenziazione del magma Somma-Vesuviano, secondo le teorie del* Rittmann. Boll. Soc. Natur. Napoli, vol XLIX, 1937.

Ricordo soltanto qui che, secondo il Rittmann, il magma che alimenta il sistema Somma-Vesuviano fu originariamente un magma trachitico, consanguineo al magma delle effusioni dei Campi Flegrei e di Ischia; ma col passare del tempo, nel corso della sua evoluzione e differenziazione, questo magma si andò man mano impoverendo in silice e i prodotti relativi arricchendo sempre più in leucite.

La storia del Somma-Vesuvio viene pertanto dal Rittmann riferita ai quattro grandi periodi:

Il primo produsse trachite, con molte ceneri e scorie pumicee; materiali che costituirono l'apparato del Somma Primordiale (" Ur-Somma „).

Dopo lungo periodo di riposo incominciò il secondo periodo con produzione di orvietiti e la formazione del Vecchio Somma (" Alt-Somma „).

Il terzo periodo, cui il Giovane Somma (" Jung-Somma „) deve la sua origine, è caratterizzato da rocce ottavianitiche.

Il recente Vesuvio produce finalmente lave leucititiche che da esso prendono il nome di vesuviti.

Questa differenziazione del magma primitivo dall' " Ur-Somma „ al Vesuvio fu dovuto, secondo il Rittmann, alla assimilazione della dolomia triasica, sotto i cui strati si troverebbe oggi il tetto del focolare magmatico.

(3) Queste pomici, da lui dette " Fonolito-vicoitiche „, il Rittmann (op. cit. pg. 23) così descrive:

Pomici altamente porose, giallognole fino a bianco, con rari e piccoli fenocristalli di sanidino, andesina-labradorite, augite, alcuni prismi allungati di anfibolo sodico e biotite.

Il vetro incolore contiene numerosi microliti di leucite e alcuni microliti di augite egirinica, alquanta biotite e magnetite.

(4) Rittmann (op. cit., pg. 25) così descrive questa roccia:

Nella roccia, grigia, bollosa e fluitale compaiono macroscopicamente numerosi fenocristalli di leucite, piccoli cristalli di augite, bitownite e granuli di olivina.

La massa fondamentale è a grana molto fine, spesso ha un certo contenuto di vetro. Sanidino, biotite, minerali opachi e apatite completano la paragenesi.

Composizione mineralogica quantitativa volumetrica (pg. 30):

Sanidino	8	%
Plagioclasio (bitownite)	40	„
Leucite	22	„
Augite	20	„
Biotite	0,5	„
Olivina	6	„
Min. Opachi	3	„
Apatite	0,5	„

(5) Rittmann (op. cit., pg. 26) così descrive questa ottavianite :

Roccia grigio scura con grossi fenocristalli di augite e piccoli granuli di olivina.

La massa fondamentale a grana fine consta di leucite, bitownite e augite con alquanta nefelina, sodalite, olivina, minerali opachi e apatite. Manca affatto il sanidino.

Composizione mineralogica quantitativa volumetrica (pg. 30):

Plagioclasio (bitownite)	35 °/₀
Leucite	27 „
Nefelina e sodalite	3 „
Augite	27 „
Olivina	5 „
Min. opachi	2,5 „
Apatite	0,5 „

(6) Così descritte dal Rittmann (op. cit., pg. 22) :

Bianche, altamente porose con natronsanidino e rari microfenocristalli di augite egirinica, biotite e labradorite.

La massa fondamentale di vetro è incolore e povera di microliti di sanidino, augite egirinica con alquanto anfibolo sodico, biotite e minerali opachi.

(7) La presenza di questo tufo giallo " napoletano „ e delle sottostanti scorie trachitiche attribuite all' " Ur-Somma „ è elemento della più grande importanza perchè permette di desumere che la grande eruzione preistorica del Giovane Somma (che iniziò quel periodo di attività) fu successiva al secondo periodo flegreo e che le manifestazioni del Somma-Primitivo (" Ur-Somma „) furono invece precedenti alla formazione del tufo giallo.

Si noti qui che, come il Rittmann stesso precisa, nel pozzo Mataloni ed in questo di porta Vesuvio non si rinviene la orvietite del Vecchio Somma che, posteriore alla formazione del tufo giallo, si rinviene solamente nel canalone di Pollena.

(8) Queste scorie furono dal Rittmann (op. cit., pg. 21) così descritte :

Pomice grigia con radi fenocristalli di sanidino, labrador-bitownite e augite in una massa fondamentale molto porosa, incolore costituita da vetro. Il "numero di quarzo „ (Niggli) è così debolmente negativo che nello sviluppo cristallino i foidi poterono cristallizzare in quantità appena degne di nota.

I " valori di Niggli „ riportati da Rittmann sono :

si	198
al	36
fm	18
c	15 $^1/_2$
alk	30 $^1/_2$
k	0,70
mg	0,42
c/fm	0,88
qz	− 24

(9) Si noti al proposito che, sempre a piccola profondità, si rinvengono avanzi di un rivestimento romano in *opus reticulatum*.

(10) La successione di terreni descritta dal Rittmann per il pozzo Mataloni non risulta da altre descrizioni di pozzi di questa plaga napoletana.

Riassunto.

L'A. segnala la esistenza di un pozzo profondo nella antica città di Pompei, nei pressi di porta Vesuvio. Ricorda la importanza che ha per gli studi e le deduzioni del Rittmann sulla evoluzione e differenziazione del magma somma-vesuviano, la serie di terreni in un altro pozzo, cavato nel 1931 nella « casa dei vasi di vetro » (a meno di 1 Km. di distanza da questo) e subito rinterrato.

L'A. si riserva di comunicare ulteriormente i risultati dei suoi studi petrografici sulle rocce incontrate in questo pozzo, confrontandoli coi risultati riportati dal Rittmann.

Finito di stampare il 10 marzo 1937.

Osservazioni sulla evoluzione e la differenziazione del magma somma-vesuviano secondo le vedute del Rittmann. Le loro basi e le loro conseguenze nella interpretazione della geologia del territorio fra i Campi Flegrei e Pesto

del socio

Francesco Penta

(Tornata del 21 gennaio 1937)

Sommario

I. — Premessa.

La scienza che tratta della genesi dei giacimenti minerarî metalliferi primari coincide con quella (*Magmalogia*) che studia il complesso dei fenomeni del consolidamento magmatico. Gran parte dei giacimenti metalliferi è legata alle "soluzioni magmatiche residue„, ma in generale è nella chimico-fisica di un bacino magmatico regolata dalla geologia dei terreni interessati che stanno natura e tipo del giacimento metallifero primario. Strano sarebbe voler trattare di tali argomenti geo-minerarî continuando ad ignorare lo stato delle scienze che tali complessi geo-chimico-fisici trattano.

Fondamentali per queste scienze sono i lavori di Paolo Nig-

GLI [1]) e, anche perchè riguardano i nostri terreni, i risultati degli studi di Alfredo RITTMANN.

Scopo della presente nota è appunto l'esame dei lavori del RITTMANN riguardanti la Campania.

Alfredo RITTMANN [2]), che per lunghi anni dedicò la sua geniale attività allo studio anche delle manifestazioni vulcaniche, attive o non, della Campania e in special modo dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio, risiedendo nella nostra città all' Istituto Vulcanologico Friedlaender, dopo alcune pubblicazioni specifiche su varî prodotti del vulcanesimo campano, riassunse in due lavori ormai classici, uno sull' isola d' Ischia e l' altro sulla " Evoluzione e differenziazione del magma somma-vesuviano „, i risultati delle sue personali osservazioni geologiche; rielaborando quivi altresì tutti gli studî dei suoi predecessori e riferendosi fra l' altro allo studio sistematico di tutta la serie di rocce (plutoniti e vulcaniti) fin qui conosciute del Somma-Vesuvio, egli concluse con la ricostruzione completa dello sviluppo del bacino magmatico di questo centro eruttivo e della storia delle sue manifestazioni esterne, in dipendenza ed in relazione con gli altri fatti geologici che in quella plaga intanto si verificavano. Ritornò successivamente sull'argomento in altri più particolari lavori [3]); al proposito nel 1933 tenne anche una conferenza divulgativa in italiano alla Società Svizzera di Napoli (Hotel Terminus). Ha comunicato poi, ora è un anno, all' Assemblea generale della Società Geologica tedesca in Francoforte sul Meno, la sua brillante teoria sull'intero ciclo evolutivo dei focolari magmatici e infine ha recentemente pubblicato un volume di vulcanologia, in cui buona parte del materiale sperimentale è sempre quello da lui personalmente raccolto nelle nostre regioni durante la sua lunga e proficua permanenza.

Riassumerò per ora la teoria del RITTMANN, riferendomi, come ordine di esposizione, alla sua comunicazione sintetica alla Società Geologica tedesca; mi limiterò a chiarire soltanto i punti fondamentali, sia utilizzando gli altri suoi lavori e i frutti dei lunghi e ripetuti colloqui avuti con l' autore, sia esponendo i più necessarî concetti fondamenti relativi al consolidamento di un bacino mag-

---

[1]) Vedi bibliografia in appendice.

[2]) Il RITTMANN studiò anche lo Stromboli, pubblicando i risultati delle sue osservazioni in lavori che cito in appendice.

[3]) Vedi in appendice.

matico quali furono stabiliti dal NIGGLI sin dal 1920, in perfetta concordanza con i risultati degli studî di chimico-fisica delle miscele di componenti a molto diverso grado di volatilità. Esaminerò alcune principali basi petrografiche e stratigrafiche, sulle quali il RITTMANN ha poggiato le sue conclusioni e segnalerò infine quali conseguenze queste conclusioni portano nella interpretazione della geologia della regione.

Spero di poter al più presto esporre le idee alle quali il RITTMANN medesimo è giunto, attraverso questi stessi studii, sulla natura in generale dei magmi originari e delle loro trasformazioni („ Gesteinssippen „), e su cui il geniale Scienziato ha in questi ultimi giorni tenuto varie conferenze e vittoriose discussioni nelle Università di Bonn e Colonia, nell' Accademia Mineraria di Essen e in varie Società geologiche tedesche.

II. — La teoria del RITTMANN sulla causa efficiente dell' attività vulcanica e la trasformazione del bacino magmatico somma-vesuviano.

Astraendo, come fa il RITTMANN, da tutto ciò che possa riguardare l' origine prima del magma [1]) e l' atto intrusivo che porta alla formazione di un focolaio vulcanico, consideremo il focolare a cominciare dal momento in cui si è costituito e con esso i fenomeni

---

[1]) Il magma nel senso più generale può definirsi come una miscela fusa (a temperatura iniziale mai superiore ai 1400° e sotto pressione variabile, con la profondità, da varie a poche migliaia e finanche centinaia di atmosfere) di componenti numerosi, capaci di dare composti ancora più numerosi, dei quali alcuni miscibili ed in grado vario e variabile fra loro, altri immiscibili a tutte le temperature attraversate, ma per concentrazioni varie.

Di tali componenti alcuni possiedono temperature di fusione ed in genere di trasformazioni estremamente elevate, altri estremamente basse.

I principali, come contenuto relativo, di questi componenti in ordine di contenuto sono rappresentati da: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5, MnO, BaO, SrO insieme con i volatili H_2O, H_2S, CO_2, Cl_2, F_2, CH_4 ecc. Sono presenti però nella miscela, ma sempre in minime quantità, tutti gli altri elementi finora conosciuti.

Soltanto i fenomeni tutti, insiti nel processo del consolidamento e raffreddamento di un bacino magmatico, permettono poi a questi ultimi elementi di concentrarsi in punti e momenti vari per dar luogo specialmente alla formazione dei giacimenti metalliferi utili.

che conducono alla formazione o meno di un vulcano, i fattori che intervengono nella sua durata e quindi le trasformazioni che il magma stesso del focolaio subisce durante la vita del vulcano eventualmente nato. Il comportamento del magma nel focolaio vulcanico dipende da tre fattori essenziali: pressione, temperatura e composizione chimica. Dalle ricerche sulla chimico-fisica del magma risulta ormai pacifica questa dipendenza. Le conoscenze in questo campo sono però soltanto qualitative; e bisogna riconoscere di essere già abbastanza avanti se si può disporre dei più importanti dati capaci di stabilire gli ordini di grandezza. Il magna dopo il suo arrivo nel focolaio si trova in disquilibrio termico con le rocce di contatto, che sono più fredde, e naturalmente cede calore. In generale il magma sin dal principio della formazione del bacino è già a temperatura tale che ogni ulteriore raffreddamento provoca segregazione di cristalli.

I gas, poichè non entrano affatto o in misura molto ridotta nella costituzione degli individui cristallini, che così si vanno segregando, se non possono liberarsi perchè il bacino si comporta come un serbatoio chiuso, vanno ad arricchire la restante massa fusa; la pressione di conseguenza aumenta [1]). Questo aumento di pressione incomincia all' inizio della cristallizzazione e continua finchè t u t t a la parte [2]) non volatile della m a s s a magma-

[1]) Questo aumento di pressione con l'aumento di contenuto di gas nel liquido magmatico è una diretta conseguenza della Legge di Henry, in base alla quale " la quantità di gas disciolta in un liquido è proporzionale alla pressione alla quale il gas è soggetto „.

Perchè il comportamento dei volatili tenuti disciolti nel magma possa teoricamente prevedersi in base alla legge di Henry, bisogna che si supponga, come infatti nella linea generale ed in molti casi si verifica, che il bacino sia perfettamente chiuso e cioè che le rocce del contatto e specie quelle del tetto possano equilibrare le pressioni salienti con le concentrazioni ed impedire così la liberazione dei volatili, sia sotto forma di evaporazione, che di ebollizione o di distillazione. I casi nei quali ciò non avviene, se non per un primo (e quindi un ultimo) periodo di tempo, sono stati sperimentalmente studiati dal Niggli insieme al caso fondamentale del bacino chiuso qui in esame e con quello opposto dei fenomeni estrusivi o vulcanici. Per questo studio vedi note seguenti.

[2]) Come si vede dal diagramma T - X della Fig. 1, soltanto una minima parte dei silicati e della silice resta d i s c i o l t a n e i v o l a t i l i nelle ultime fasi di raffreddamento magmatico e con questi volatili prende parte ai processi di mineralizzazione metallifera di contatto, metasomatismo, sostituzione, impregnazione, formazioni di filoni, ecc.

tica non si sia consolidata e non si inizino allora i fenomeni di condensazione. L'aumento di pressione si esplica in un largo intervallo di temperatura e raggiunge il suo massimo alla temperatura relativamente bassa della fase pneumatolitica. Con un ulteriore abbassamento della temperatura la pressione decresce rapidamente; la fase pneumatolitica passa a quella idrotermale.

Seguendo il Niggli, nella sua introduzione allo studio dell'origine dei giacimenti minerarii primari, esaminiamo il comportamento di una sostanza fusa sotto la pressione di alcune centinaia di atmosfere, corrispondente cioè alla profondità di un paio di kilometri entro la crosta terrestre. Benchè tale pressione possa ritenersi, per i fenomeni in questione, relativamente bassa, è in genere sufficiente a rendere le sostanze volatili presenti simili, nelle loro proprietà, le une alle altre.

Esse coesistono insieme alle sostanze praticamente refrattarie allo stato di soluzione, qualunque sia la temperatura.

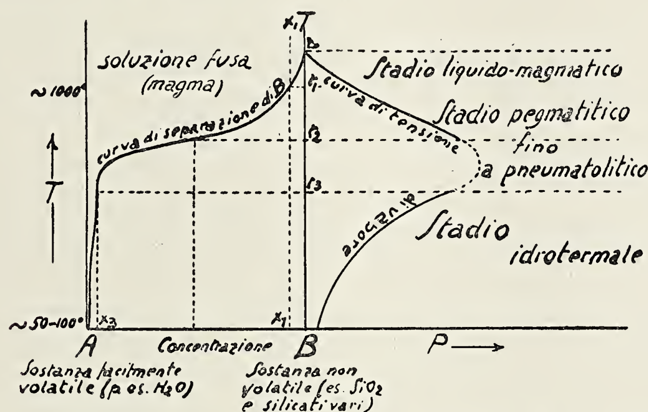


Fig. 1. – Diagrammi T–X e P–T di un sistema costituito di un componente non volatile (B) e di uno volatile (A). Curva di saturazione di B (a sinistra) e curva della tensione di vapore corrispondente (a destra). Il fenomeno rappresentato si riferisce al caso di un sistema chiuso, ove cioè la tensione del vapore sia equilibrata dalla pressione esterna e non sia possibile la evaporazione. (Da P. Niggli, op. cit.).

Il comportamento di una soluzione ignea nelle condizioni suddette ed alla quale può riferirsi una massa magmatica intrusiva, può desumersi dalla Fig. 1 (parte sinistra) che offre un esempio estremamente semplificato degli effetti delle alte temperature sui fenomeni in questione. Il sistema considerato è binario, dove A è una sostanza volatile (per es., acqua) e B è una sostanza difficilmente volatilizzabile (es. silice e silicati vari). La composizione della miscela fusa è indicata dal punto X_1 corrispondente a una concentrazione di B di oltre il 90 °/₀ (come si riscontra nei magmi reali). Per semplicità si esclude la formazione, durante il raffreddamento di B, di composti o cristalli misti, per modo che la composizione chimica della fase solida proveniente dalla separazione di B sia costante.

Il grafico rappresenta la forma della curva di separazione o curva d'equilibrio

liquido + solido (curva del punto di fusione di B) nella ipotesi suddetta e indica che, a temperatura decrescente, si verifica quanto segue:

1) La presenza (anche in piccole quantità) di A abbassa il punto di fusione di B; la cristallizzazione comincia, invece che da t_0 (punto di fusione di B), da t_1 intersezione di X_1X_1 (rappresentante la composizione del sistema) con la curva del punto di fusione.

2) L'eliminazione di B con la sua cristallizzazione modifica la composizione della soluzione la quale segue perciò la curva. Di tale curva la prima parte, molto ripida, indica che la cristallizzazione nelle prime fasi è lenta. Man mano che la temperatura si abbassa, la composizione della soluzione raggiunge gradualmente la parte meno acclive della curva e a ciò corrisponde un più intenso ritmo di cristallizzazione. Qui variazioni, anche minime, di temperatura sono sufficienti per alterare radicalmente la composizione della soluzione. Questa parte del diagramma segna la fine del periodo di consolidamento delle rocce ignee del tipo abissale.

3) Praticamente qui quasi tutto B s'è cristallizzato e in ultimo non rimane che una miscela ad altissima concentrazione di A, per modo che la natura del liquido residuo è interamente cambiata.

Intanto non s'è mai fin qui parlato di sviluppo o separazione di vapore. E difatti una tale fase non potrà sussistere nelle condizioni di pressione supposte, sempre che cioè il *sistema si supponga chiuso.* La fase gassosa può ovviamente apparire soltanto quando la tensione del vapore divenga maggiore della pressione esterna che agisce sulla soluzione.

La metà destra della Fig. 1 è un diagramma supplementare che mostra, per il sistema A–B, la variazione della tensione di vapore al variare della temperatura, nell'ipotesi che la soluzione rimanga costantemente saturata nei riguardi dei due componenti. La pressione P è qui rappresentata dall'ascissa e la temperatura T di nuovo dall'ordinata. La curva che può per il momento considerarsi continua, è del tutto caratteristica e presenta i seguenti punti interessanti:

1. – Nella prima fase (che in figura è stata chiamata *liquido-magmatica* o che può dirsi anche *ortomagmatica*) *la pressione aumenta, malgrado l'abbassarsi della temperatura.* Ciò significa che le soluzioni residue che vanno formandosi a seguito della cristallizzazione hanno una tensione di vapore più alta della pressione esistente nel fluido originario. E ciò risulta semplice conseguenza del fatto che il componente volatile si va concentrando sempre di più [1]; se A non fosse costretto dalla pressione esterna a rimanere in miscela con B, assumerebbe esplicito lo stato aeriforme.

Nella fase, che in figura è stata chiamata *pneumatolitica*, la tensione di vapore raggiunge un massimo; diminuisce poi nella fase successiva, allorchè predomina l'influenza del raffreddamento.

Si dimostra sperimentalmente [2]) che nei sistemi con componenti aventi punti di volatilizzazione estremamente differenti, deve esistere uno stato (corrispondente alla parte punteggiata della curva) nel quale tutta la soluzione residua passa nella condizione supercritica. La separazione di una fase gassosa è così resa

---

[1]) È costretto cioè a mantenersi disciolto in un liquido di cui massa e volume diventano sempre più piccoli.

[2]) Vedi i lavori del Niggli ed anche Eitel W. *Physikalische Chemie der Silikate.* Ed. Leopold Voss, Lipsia 1929.

impossibile, poichè la soluzione residua è in quello stato che comunemente viene chiamato "*fluido*„, nel quale, com'è noto, gas e liquido non sono più distinguibili, trovandosi il fluido al disopra del punto critico [1]).

La parte della curva di vapore che si considera è quella rappresentata dal ripiegamento saliente intercetto fra t_2 e t_3. Le soluzioni fluide si trovano dunque allo stato pneumatolitico plutonitico (plutonitico, per differenziarlo dai fenomeni pneumatolitici nel senso fumarolico), e la soluzione offre qui il minimo valore della viscosità di tutto il processo di consolidamento. In questa fase della consolidazione le soluzioni residue possono essere paragonate in linea di massima a un gas, purchè resti ben stabilito che per nessuna ragione esso deve considerarsi come una emanazione (uno sviluppo cioè dal liquido). Esse sono, non meno della massa fusa magmatica originaria, delle soluzioni di sostanze diverse l'una nell'altra e derivano dalla stessa massa con processo di differenziazione continuo. Negli stadi seguenti esse dànno origine, con un gradiente continuo di transizione, a ordinarie soluzioni di tipo idrotermale.

Da quanto anzi detto consegue che il magma finchè è "surriscaldato„ (quando cioè si trova a temperature poste al disopra della curva d'equilibrio solido-liquido) o quando è già troppo raffreddato non è capace di dare un eruzione, poichè in ambedue i casi la pressione decresce con la temperatura. Se perciò magma surriscaldato arriva in superficie (e ve ne sono dei casi) non può trattarsi di una "capacità eruttiva attiva„, bensì di una passiva, dovuta cioè alla compressione del focolare, compressione provocata da movimenti tettonici. La possibilità che il magma rompa la crosta sovrastante si verifica soltanto durante l'intervallo di tempo compreso fra l'inizio della cristallizzazione e la fase pneumatolitica, e precisamente soltanto quando il peso o la resistenza distribuiti del tetto del focolaio sono inferiori alla massima pressione sviluppata dalla restante massa fusa. In questo caso, nel corso del raffreddamento, arriva il momento in cui il magma si crea spazio libero. Ciò può avvenire in vari modi:

1°) La resistenza del tetto è più grande del suo peso; in questo caso si forma un rigonfiamento a forma di volta. Un esempio tipico è fornito dal primo periodo di sviluppo dell'"*horst*„ dell'isola di Ischia.

2°) La resistenza del tetto è minore del suo peso; i gas vulcanici irrompono attraverso il tetto formando un condotto; nasce

---

[1]) Va ricordato qui l'esistenza delle curve critiche di due componenti e che ricerche piuttosto recenti hanno stabilito anche l'espressione analitica dell'aumento del valore di temperatura critica di una sostanza A in funzione del contenuto (x $^0/_0$) di un altro componente B.

un vulcano. Nel caso che fratture vecchie siano presenti, naturalmente è attraverso esse che irrompono i gas. Se poi il focolaio è a poca profondità, l'eruzione iniziale può anche avvenire indipendentemente dalle fratture preesistenti.

3°) Il momento dello squarcio dipende dalla intensità della resistenza da vincere e quanto più grande è questa tanto più tardi l'esplosione avviene, ma naturalmente tanto più violenta è l'eruzione iniziale. È ovvio come si verifichi frequentemente il caso in cui la resistenza del tetto è così grande da non poter essere vinta dalla tensione di vapore del magma; in tal caso tutto si riduce alla formazione di un plutone; non si verifica cioè nessuna manifestazione esteriore e la presenza del focolaio magmatico può essere svelata soltanto da un gradino geotermico enormemente piccolo.

Un esempio di caso limite della capacità eruttiva è il campo fumarolico delle maremme Toscane. Si tratta là visibilmente di uno sviluppo di vapore da un un focolare magmatico che nel corso della sua consolidazione non raggiunse la capacità di vincere la resistenza del tetto. Soltanto quando la tensione di vapore della massa restante fusa si avvicinò al valore massimo della fase pneumatolitica [1]) si produsse un diffuso sviluppo di gas mediante fughe e getti attraverso le discontinuità delle rocce e con esso la formazione di un campo fumarolico. In altri termini l'energia raggiunta non fu tale da produrre una vera eruzione iniziale. Purtroppo in questo caso non è possibile stabilire la profondità del focolare; altrimenti, tenendo conto della stratigrafia e tettonica del tetto, si potrebbe avere una idea del valore assoluto della resistenza limite, quindi della tensione massima dei vapori e determinare in tal modo la profondità oltre la quale a parità di condizioni del tetto, in tutti i focolari, la perforazione non è possibile. In generale però i focolari vulcanici contenenti magmi capaci di eruzione sembra che giacciano a piccole profondità.

Le ricerche di Backlund, Erdmannsdörfer, Goldschmidt, Steinmann ed altri hanno dimostrato che le rocce plutonitiche (cioè di profonda consolidazione) possono infiltrarsi fino alle vicinanze della superficie. La profondità di questi focolari è stata stimata oscillante

---

[1]) Quando cioè il magma si era già in massima parte consolidato, lasciando soltanto una soluzione sopracritica („fluida") di volatili + silicati e alluminati („Restdampf" e non più „Restschmelz").

tra i 500 e i 6000 metri; non sappiamo però se essi abbiano o non alimentato una volta vulcani.

Questo dubbio non può essere chiarito salvo casi eccezionali (come per es. nel gruppo Baffelan-Cornetto nell'Alto Adige), poichè l'erosione che ha denudato il focolare, ha cancellato ogni traccia del vulcano che si era eventualmente costituito.

Varie considerazioni ed osservazioni ci permettono di stabilire la piccola profondità dei focolari che alimentano vulcani attivi o da poco tempo spenti e cioè:

1) La coesistenza di molti vulcani indipendenti in una stessa regione, come per esempio ad Ischia, nei Campi Flegrei e nell'Alvernia.

2) Il fatto che la diminuzione di massa nel focolare viene compensata in superficie con la formazione di una " caldera „ o per lo meno da un lento abbassamento della base del vulcano.

3) Il meccanismo [1]) delle eruzioni eccentriche, il quale si comprende soltanto quando si ammette una alimentazione diretta dal focolare e non attraverso una frattura partente dal condotto.

4) La costituzione petrografica delle lave effuse.

Mentre le considerazioni di cui ai n. 1 e 2 costituiscono dati di fatto ed il n. 3 è stato chiarito con la nota, bisogna fermarsi alquanto su questo 4° numero, di gran lunga più decisivo dei precedenti.

---

[1]) Nelle eruzioni eccentriche non si nota risentimento (per lo meno immediato) nell'attività del condotto centrale: ciò è dovuto al grande attrito interno del magma ed all'azione smorzatrice effettuata dalla elasticità delle bolle di gas, che abbondano nel nuovo condotto temporaneo apertosi.

Altro fatto che si verifica al Vesuvio grazie alle condizioni chimiche all'uopo eccezionalmente favorevoli e che conferma implicitamente l'alimentazione diretta è la petrografia del prodotto lavico, il quale, pur rimanendo una vesuvite come composizione chimico-mineralogica totale, ha un carattere in genere spiccato di augitofiro. Come lo studio di numerose sezioni sottili ci ha permesso di assodare, quando la massa fondamentale della lava vesuviana è costituita da fenocristalli di augite (e non di leucite) nel feltro (l'eutettico) leucite-augite-plagioclasio (+ magnetite), è evidente che la temperatura e composizione dell' eutettico devono essersi spostate in basso (come temperatura) e verso la leucite, di modo che, pur rimanendo la stessa composizione iniziale della miscela, la fase di segregazione sotto alta pressione precedente all' eutettico deve essersi sviluppata nel campo d'equilibrio augite-liquido (mentre sotto bassa pressione tale fase si sviluppa nel campo leucite-liquido). Ora, come l'abbassamento di tale eutettico conferma la maggior ricchezza in volatili, avanti cennata, così la *facies* augitofirica costituisce caratteristica delle eruzioni eccentriche ed in genere di tutte le lave vesuviane ricche di volatili.

Petrografia del Somma-Vesuvio e deduzione della profondità del focolare.

Le ricerche petrografiche sul Vesuvio hanno dimostrato che la profondità del focolare si può determinare con sicurezza; esso giace fra i cinque e i cinque kilometri e mezzo sotto il livello del mare.

I blocchi rigettati durante una esplosione forniscono campioni degli strati attraversati, dal condotto alla base.

Al Somma-Vesuvio con una eruzione pliniana del XII secolo a. C. furono rigettati i seguenti blocchi:

1°) antiche vulcaniti costituenti l'apparato stesso del vulcano;

2°) arenarie marnose completamente inalterate, marne sabbiose ed argillose in parte ricche di fossili del terziario;

3°) calcari del Cretacico quasi inalterati o profondamente termometamorfosati;

4°) dolomie e calcari del Triasico, contattometamorfosati;

5°) blocchi mixogeni costituiti da dolomie triasiche metamorfiche per contatto e plutoniti endometamorfosate per assimilazione;

6°) plutoniti alterate per autopneumatolisi;

7°) plutoniti normali, derivanti cioè dalla consolidazione del magma così come era all' atto della eruzione (campioni di sommaite) [1]);

Altre rocce sedimentarie più antiche delle triasiche non vennero fuori tra i blocchi rigettati.

Dal fatto che furono rigettati grandi quantità di blocchi di plutoniti si rileva che l'eruzione svuotò il condotto fino alla superfice superiore del focolare. La mancanza completa degli scisti cristallini e dei sedimenti più antichi della dolomia principale rende verosimile l'ipotesi che il focolaio giaccia direttamente sotto il Trias superiore.

Il fatto che il calcare cretacico è niente o poco alterato mostra inoltre che gli effetti del contatto del magma sulle pareti del condotto sono straordinariamente piccoli. Invece la completa trasforma-

---

[1]) Va qui ben precisato che il Rittmann poggia le sue osservazioni anche su tutti gli altri blocchi rigettati dal Somma e fra questi sui blocchi sienitici e monzonitici, cioè sui corrispondenti plutonitici delle trachiti o scorie trachitiche di cui appresso.

zione della dolomia triasica in rocce a silicati di calcio e magnesio non può essere stata causata dal magma del condotto; essa deve essere attribuita all' effetto del magma ricco di gas sul tetto del focolare. Questa conseguenza viene completamente confermata dalle ricerche petrografiche sulle lave. I risultati degli studi petrologici e geologici (v. fig. 2) ci inducono a suddividere la storia del Somma-Vesuvio in quattro grandi periodi :

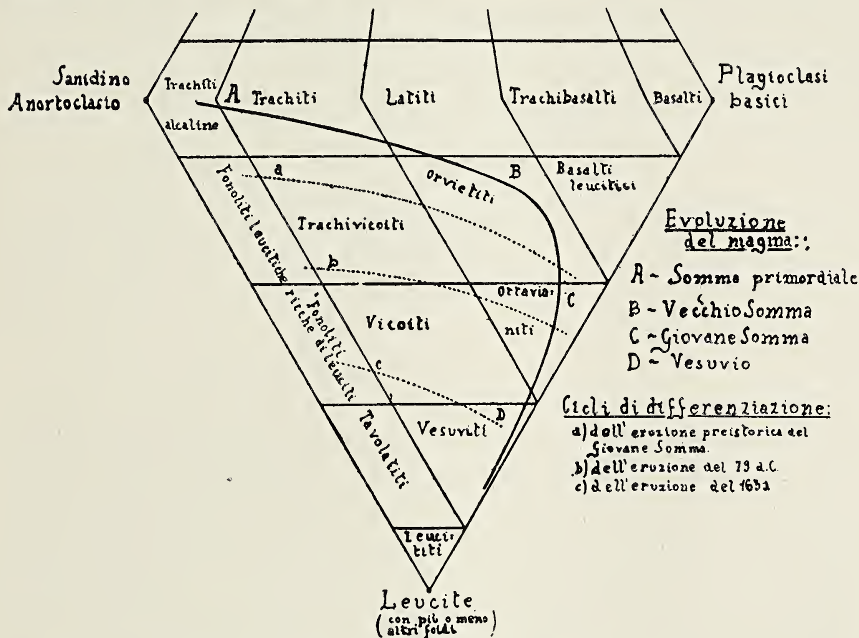


Fig. 2. – Curve di evoluzione e di differenziazione del magma somma-vesuviano, riferite al diagramma di classifica del NIGGLI, dettagliato per le rocce a leucite dal RITTMANN. La linea a tratto pieno (ABCD) rappresenta la curva di evoluzione del magma capace di eruzione. Le linee punteggiate (a,b,c) rappresentano i diversi cicli di differenziazione.

Il primo periodo produsse trachite [1]) con molte ceneri e scorie pumicee; materiali che costituirono l'apparato del Somma Primordiale (" Ur-Somma "). (A queste trachiti corrispondono come forme plutonitiche i blocchi rigettati sienitici fino a monzonitici avanti ricordati).

Dopo un lungo intervallo di riposo incominciò il secondo pe-

---

[1]) Per la nomenclatura qui seguita, che in sostanza é quella proposta dal NIGGLI e dettagliata dal RITTMANN per le rocce somma-vesuviane, vedi i miei *Appunti di Petrografia*, Ed. I.N.A.G., Napoli 1934.

riodo con la produzione di orvietiti (cui corrispondono le plutoniti chiamate " Sommaiti „ più ricche di feldspati) e la formazione del Vecchio Somma (" Alt-Somma „).

Il terzo periodo, cui il Giovane Somma ("Jung-Somma„) deve la sua origine è caratterizzato da rocce ottavianitiche [1]).

Il recente Vesuvio produce finalmente lave leucititiche, che da esso prendono il nome di " vesuviti „.

Questa evoluzione magmatica dalla trachite alla vesuvite, attraverso orvietite e ottavianite, non si può attribuire ad una differenziazione magmatica, nè ad uno apporto di nuovo magma dalle profondità o ad una assimilazione esclusivamente additiva.

L'unica spiegazione soddisfacente si ha nell'ammettere che durante il periodo del Somma Primordiale il focolare raggiunse la dolomia triasica e che allora intervenne un intenso scambio tra il magma ed i carbonati, di tal che si sommarono gli effetti di una assimilazione e di una differenziazione. A chiarire il complicato processo vale la fig. 3 che rappresenta la trasformazione del magma ottavianitico del Giovane Somma nel magma vesuviano.

Per questa evoluzione occorsero circa due millenni e mezzo.

Tanta assimilazione in così breve tempo può spiegarsi soltanto se tra magma e dolomia triasica esiste un contatto che si rinnovi continuamente; e ciò è possibile, soltanto se la dolomia principale forma direttamente il tetto del focolaio. La stratigrafia e la tettonica dell' Appennino Meridionale lasciano dedurre che nella regione la dolomia principale, e pertanto il tetto del focolaio magmatico, debbono giacere a circa 5 km. e mezzo sotto il livello del mare.

Un analogo processo di assimilazione e di differenziazione ha trasformato il magma orvietitico del Vecchio Somma in quello ottavianitico del Giovane Somma. Nello sviluppo invece che trasformò il magma trachitico del Somma Primordiale in quello orvietitico la differenziazione gravitativa dovette avere una influenza maggiore della assimilazione. Corrispondentemente anche il grado di desilicizzazione è minore. Ricaviamo così un criterio che è della più

---

[1]) Le rocce italitiche dovute alla differenziazione gravitativa del magma del " Giovane Somma „ (foyaititaliti) e del Vesuvio (italiti) e che rappresentano la *facies* profonda (puri prodotti liquidomagmatici) insieme con quelle endomorfizzate al contatto con le rocce carbonate del tetto sono state esaurientemente descritte dallo stesso Rittmann nel 1934 nel lavoro specifico citato in appendice. Come rappresentanti plutonitiche delle ottavianiti corrispondono anche le sommaiti più ricche di leucite di quanto non lo siano le sommaiti dell' Alt-Somma.

grande importanza per i vulcani con lave trachitico-leucitolitiche [1]), e cioè: il g r a d o d i s i l i c i z z a z i o n e, il quale però non deve confondersi con il grado di acidità.

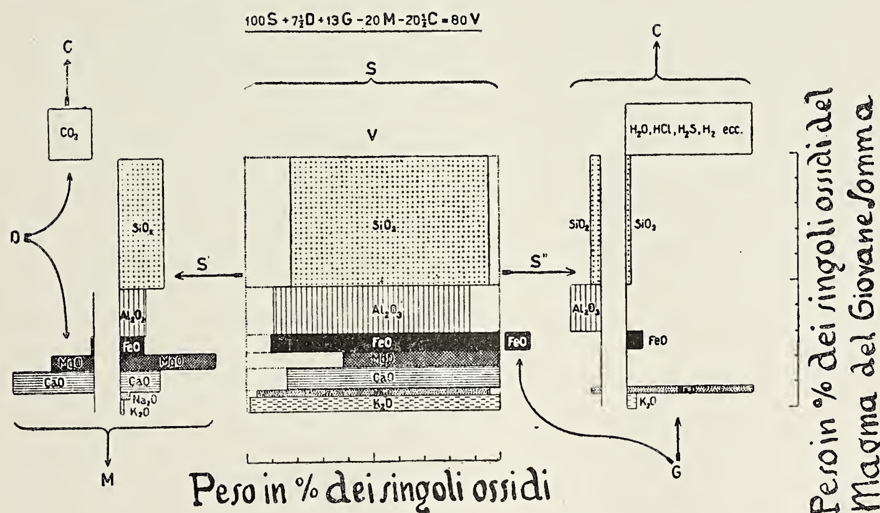


Fig. 3. Tale diagramma rappresenta la trasformazione del magma del Giovane Somma nel magma vesuviano. La composizione del magma primitivo del Giovane Somma è espresso dall'area **S**, dove sono riportate in $^0/_0$ di peso le quantità degli ossidi componenti tale magma. Quando il focolaio raggiunse la dolomia triasica ci fu uno scambio tra i componenti del magma e la dolomia D. Le quantità (in $^0/_0$) **S'**, espresse dal diagramma, si combinarono con Cao e MgO della dolomia, formando dei silicati femici (pesanti, **M** = mafiti) che scesero al fondo, mentre il CO_2 si liberò verso l'alto.

D'altro canto i gas e i vapori (**G**) provenienti dalle parti più profonde del magma, mentre apportarono del FeO, asportarono le quantità di ossidi (in $^0/_0$) di **S"** del diagramma: essi produssero e producono minerali di contatto nei sedimenti metamorfosati del tetto o, in piccola misura, incrostazioni nel cratere, e poi, eccezion fatta da quel po' di Cl, SO_4, H_2O o CO_2 restato impegnato nei minerali di contatto, si liberarono (e si liberano) verso la superficie.

Così che in conclusione dal 100 $^0/_0$ di magma del Giovane Somma (S) nel breve periodo di qualche migliaio di anni (un 2500) risultò una massa di magma che ne è soltanto l' 80 $^0/_0$ e che è quello alimentante l'attuale Vesuvio.

Il RITTMANN intende per g r a d o d i s i l i c i z z a z i o n e (Silizierungsgrad = Si°) o c o n t e n u t o r e l a t i v o d i a c i d o s i l i c i c o (relativer Kieselsäuregehalt) il quoziente fra l'acido silicico effettivamente presente nel magma e quello teoricamente necessario per la massima silicizzazione delle basi presenti. I prodotti del Somma-Vesuvio sono tutti sottosaturi di SiO_2 e pertanto il loro grado di silicizzazione è sempre minore di uno.

---

[1]) Cioè con leucite, senza tener conto della quantità.

I prodotti del Somma Primordiale hanno un Si° di 0,89, quelli del vecchio Somma da 0,85 a 0,80, quelli del Giovane Somma hanno un Si° di 0,75, mentre quelli del Vesuvio sono desilicizzati fino ad un Si° di 0,67.

Questi valori valgono non soltanto per le lave non differenziate che rappresentano il magma capace di eruzione, ma anche per tutti i prodotti di differenziazione gravitativa [1]). Il Si° è pertanto la più importante caratteristica degli stadî di sviluppo di un magma che assimila rocce carbonatiche.

Lo studio dei prodotti del Somma Vesuvio ha mostrato inoltre che quando il condotto è aperto non si verifica in esso alcuna differenziazione, poichè lo sviluppo dei gas attraverso il condotto provoca un rimescolamento continuo. Quando invece il condotto viene otturato in seguito all'esaurimento di una grande eruzione, finisce lo sviluppo dei gas entro il condotto, e con esso finiscono le correnti di convezione; incomincia così un processo di differenziazione gravitativa: verso le parti alte del condotto si accumula la parte fusa più leggera e ricca di gas, mentre nella parte più profonda scendono i corrispondenti pesanti e poveri di gas.

Meccanismo delle eruzioni.

a) Eruzioni a condotto otturato. — D'altro canto in seguito al continuo raffreddamento aumenta la pressione interna dei gas finchè essa non vinca poi la resistenza del tappo e non abbia inizio una eruzione pliniana.

Allora vengono lanciati fuori i vari prodotti di differenziazione, i quali si depositano in senso contrario a quello costituitosi nel condotto. Appena frantumato il tappo vengono fuori le parti di magma ricche di gas della zona più alta del condotto; in seguito all'improvviso rilascio della pressione esterna lo sviluppo di gas si verifica quasi sotto forma di esplosione, si propaga a livelli magmatici del condotto sempre più profondi, finchè il condotto viene vuotato e la distanza fra la bocca e il livello di sviluppo dei gas diventa così grande che soltanto gas e non più parti sensibili di magma affluiscono alla superficie, siano esse sotto forma di pomici o di ceneri. La pressione idrostatica della colonna magmatica non

---

[1]) È da notare che autopneumatolisi e assimilazione (endomorfismo) diminuiscono localmente il Si° (Vedi in proposito anche il lavoro sulle *rocce italitiche*).

scende ulteriormente, ma lo sviluppo dei gas, man mano smorzantesi, perdura finchè la pressione interna non si è messa in equilibrio con quella esterna.

Il meccanismo di una simile eruzione a tappo chiuso si lascia quindi facilmente comprendere; del resto esso è simile a quello di una eruzione iniziale.

b) Eruzione a condotto aperto. — La massima parte delle eruzioni vesuviane si verifica tuttavia e si è verificata a condotto aperto. Come si genera in tal caso una eruzione? L' analisi di tutti i fenomeni eruttivi, tenendo conto di tutte le specie di attività che persistono per un certo tempo [1]) (lancio ritmico di scorie e di lava, efflussi d' orlo e di fianco perduranti per mesi) fino alle eruzioni vere e proprie (terminali, laterali ed eccentriche ejettive, esplosive o effusive), ha permesso di stabilire che anche qui l'energia principale dell'attività sta nell'aumento continuo della pressione interna. In questo caso la pressione esterna è determinata soltanto dal peso della colonna magmatica e dalla pressione atmosferica. Se la pressione interna aumenta e il magma locale viene soprasaturato di gas, si formano delle bolle di gas, il volume della parte fusa aumenta e quindi il magma sale nel condotto. Aumenta pertanto la pressione idrostatica che cerca di mantenere l'equilibrio con la pressione interna; e così continuando finchè il magma raggiunge la bocca del condotto. Da questo momento in poi la pressione esterna non può più aumentare. Ogni ulteriore aumento della pressione interna conduce ad uno sviluppo di gas che si verifica ad intervalli a causa del ritardo esistente fra la fase di formazione e la fase di sviluppo delle bolle; si genera cioè un periodo d'attività ritmica del vulcano. Esso continua finchè l' equilibrio fra la pressione interna e quella esterna non venga disturbato improvvisamente da una causa estranea.

Un tale disturbo ha per conseguenza una eruzione che ristabilisca l' equilibrio in modo che il ciclo ricominci. Si seguono così

---

[1]) La formazione di cupole (" Staukuppen ,,) come per es. al Merapi (Giava), S. Maria (Guatemala), Taruncai (Giappone), e di " aiguilles ,, (Stosskuppen), come per es. la Montagna Pelée (Martinique), costituiscono forma di attività perdurante.

Però essa simula l'aspetto di vera eruzione a causa dei gas che si liberano ad intervalli più o meno lunghi e con grande intensità (nubi ardenti). Equivalgono agli efflussi lenti di lava, tipo quelli del 1895-99 e del 1933 ad oggi del Vesuvio.

in varie alternative periodi di incubazione, tempi di attività perdurante, eruzioni e stadi di esaurimento. Particolare interesse mostrano le cause esterne che disturbano l'equilibrio di pressione e provocano pertanto l'eruzione.

Tali disturbi sono di due specie :

1° Quelli che aumentano fortemente e improvvisamente la pressione interna ;

2° Quelli che abbassano fortemente e improvvisamente la pressione esterna.

Fra i primi, che sono molto rari, sono da considerare gli abbassamenti del tetto del focolare o della crosta i quali tendono a diminuire il volume del focolaio medesimo e a far spruzzare quindi il magma attraverso il condotto aperto. Ma ciò non porta ad un' eruzione, bensì ad una abbondante effusione.

Invece comuni sono i disturbi del secondo tipo, quelli cioè che diminuiscono la pressione esterna. Al Vesuvio si potettero riscontrare solo questi (dal 1631 ad oggi).

La loro causa è da ricercarsi nell'aumento improvviso del volume [1]) del focolare, aumento che è causato da fratture che si aprono e nelle quali il magma penetra; non ha importanza il fatto se il magma raggiunga o non la superficie esterna.

Nel primo caso si verifica soltanto una eruzione effusiva, quando invece la frattura non arriva fino in superficie si ha una eruzione ejettiva [2]).

In ambedue i casi la colonna magmatica nel condotto decresce, il livello magmatico si abbassa e la pressione idrostatica in conseguenza diminuisce. Ma poichè il magma in questo caso si trovava fino in profondità sottoposto ad una pressione più elevata, l'abbassamento della pressione esterna porta ad un rapido sviluppo di gas e quindi ad una eruzione che cessa solo quando la pressione interna sia scesa fino ad eguagliare quella esterna.

Le eruzioni eccentriche assumono un interesse speciale, in quanto che esse prelevano il magma direttamente dal focolaio. Il condotto centrale non è collegato per nulla a queste eruzioni e pertanto il magma del condotto non reagisce a queste eruzioni,

---

[1]) O meglio dello spazio totale a disposizione del magma del focolaio.

[2]) Il Rittmann chiama " ejettive „ le eruzioni del 1799, seguite cioè da un esaurimento e nelle quali i brandelli si seguono così rapidamente da formare uno " zampillo lavico „ alto più chilometri e della durata di ore.

lontane da quattro a sei kilometri, se non più tardi e debolmente. Come si è già osservato, è questo un altro indizio della piccola profondità del focolare.

Applicazioni ad altri centri e regioni vulcaniche.

Orbene, posto come dimostrato che in ogni caso l'attività del Vesuvio è legata al fenomeno di aumento di pressione interna, può questa spiegazione valere anche per gli altri vulcani?

Le ricerche sulle eruzioni dello Stromboli, dell'Etna [1]), del Merapi, del Kilauea ed altri vulcani dello stesso tipo centrale, condotte in modo da spiegarle con lo stesso meccanismo, sono riuscite positive. Invece le effusioni delle coverture basaltiche dell' Islanda, della Etiopia, del Dekkan non vanno così spiegate. La causa di queste ultime è da attribuirsi soltanto a movimenti della crosta. Anche i caratteri petrografici delle lave che in parte sono " surriscaldate „ mostrano qui un magma consolidatosi senza differenziazione e che era incapace di produrre eruzioni.

Però anche nel campo di esistenza del magma attivo capace di eruzione i fenomeni eruttivi cambiano con lo stato di sviluppo del magma. Fattore della capacità eruttiva è soltanto la parte ancora fusa del magma; i fenocristalli intratellurici, eventualmente natanti in esso, si comportano affatto passivamente. Se si vuole pertanto stabilire una relazione fra il meccanismo eruttivo del magma e il suo chimismo ci si deve riferire soltanto alla massa restante fusa.

In prima linea ci interessa quindi la massa fondamentale della vulcanite perchè è essa che fissa lo stato di sviluppo del magma al momento dell' eruzione. Per i vulcanologi, ad esempio, un basalto con fenocristalli di augite e di plagioclasi e con microliti di augite ed andesina in una massa interstiziale vetrosa soprasatura di silice è, nella meccanica eruttiva, equivalente ad una dacite.

Agli effetti della capacità eruttiva e del meccanismo d'eruzione di un focolaio è elemento discriminante decisivo il punto del ramo

---

[1]) A tal proposito di notevole importanza riesce la differenziazione gravitativa realizzatasi nel condotto precedentemente all' eruzione etnea del novembre 1928 e che fu riscontrata da Stella Starabba mediante lo studio delle lave effuse a differenti altezze del vulcano ed in successivi momenti di quel novembre. (Stella Starabba F. — *Sulle lave dell'eruzione dell'Etna del 1928. Le variazioni della composizione chimica durante il periodo effusivo.* Bull. Volc. N. 15 a 18, Napoli 1928).

della curva pressione-temperatura (v. Fig. 1) in cui si verifica l'eruzione iniziale. Vengono portati in superficie prodotti basici, neutri o acidi corrispondentemente al chimismo della massa restante fusa. Se l'eruzione iniziale avviene presto, allora vengono in superficie lave basiche, l'energia di eruzione è piccola, ma la capacità eruttiva è grande. Avvengono perciò un gran numero di eruzioni, in predominanza effusive, le quali col tempo costituiscono un vulcano a scudo (Schildvulcan) [1].

Se l'eruzione iniziale avviene più tardi la massa restante fusa ha una composizione intermedia. L'energia eruttiva, all'incontro del caso precedente, è aumentata, mentre l'energia potenziale in rapporto alla massa di magma è diminuita. Anche in tal caso si susseguono numerose eruzioni, ma esse mostrano un carattere misto esplosivo-effusivo; si forma così un vulcano a strato (Stratovulcan) [2].

Se invece l'eruzione iniziale avviene tardi, agisce un magma relativamente acido. L'energia di esplosione è grande, ma la energia potenziale molto piccola permette soltanto un numero limitato di eruzioni esplosive, alla fine delle quali il magma, che si è frattanto degassificato, arriva in superficie sotto forma di lava viscosa e forma cupole.

Se la rottura avviene molto tardi, allora l'energia del focolaio viene sprecata attraverso una eruzione iniziale gigantesca, altamente esplosiva, che non lascia poi energia sufficiente per la ripetizione di altre eruzioni. Questa legge si può illustrare con numerosi esempi. Naturalmente il volume del focolare magmatico influisce sul quantitativo delle masse eruttate.

La legge generale della capacità eruttiva non viene però intaccata nel principio. Invece i movimenti della crosta terrestre, i suoi abbassamenti, i fenomeni di assimilazione possono alterare gli effetti della cennata legge fino a trasformarla del tutto.

---

[1]) Tipo cioè hawaiano e islandico (Colletta-Dingja) (vedi in proposito MERCALLI).

[2]) Come il Vesuvio, cioè misto e stratificato.

L'effetto dell'assimilazione sulla durata e vita di un vulcano e specie del Vesuvio.

Singolare è l'esempio dell'effetto dell'assimilazione dei calcari al Vesuvio. La quantità di calore che occorre per l'assimilazione è fornita dalla cristallizzazione dei minerali mafititici. Con ciò viene immensamente accellerato il processo di consolidazione della massa restante, ma non quello del raffreddamento. Il processo però concorre all'aumento di pressione, mediante produzione di CO_2 che man mano si libera in seguito alla assimilazione; in conseguenza si ha una intensa attività che si effettua a condotto aperto e pertanto mediante un gran numero di violente eruzioni.

Interessante è il fatto che il magma trachitico del Somma Primordiale aveva già raggiunto un progredito stato di evoluzione e disponeva quindi di un'alta energia di eruzione, ma di una piccola riserva di energia.

Si deve pertanto ritenere che il Vesuvio dopo il periodo del Somma Primordiale riprese la sua attività soltanto perchè raggiunse le dolomie triasiche. A causa di tale contatto si ebbe un rigenerato aumento di pressione del magma già invecchiantesi; la diffusa degassificazione non fu più sufficiente a equilibrare tale aumento e si verificò quindi nuovamente una rottura degli strati sovrastanti.

Si costituì quindi con questa assimilazione evolutiva magmatica una fonte, uno stimolo di vitalità del nostro vulcano, che, trascinato così ad una quasi continua attività, è ridotto a concedersi periodi di riposo sempre più brevi.

Ma questa spettacolosa continuità di manifestazioni esterne, che rende il Vesuvio uno dei vulcani più attivi della terra, torna tutto a detrimento delle sue risorse caloriche, che per quanto immense sono sempre finite, e ne affretta l'esaurimento. La sclerosi del suo magma lo trascina per una via di splendore, ma di rovina; accelera il consolidanento della massa magmatica sottostante e conduce il bel vulcano ad una morte precoce.

Precoce per i tempi geologici, ma non per noi, esseri di breve vita, per i quali l'attimo della madre terra rappresenta lungo succedersi di generazioni che godranno ancora di questi affascinanti spettacoli di cui il Vesuvio è magnifico protagonista.

I FONDAMENTI DEL BILANCIO ENERGETICO DI UN BACINO MAGMATICO.

Allo stato attuale delle conoscenze possiamo prevedere che non è lontano il tempo nel quale si potrà avere un quadro più preciso dei fenomeni. Comunque nello studio del meccanismo eruttivo bisogna riferirsi all' energia del focolare per rispetto alla massa del magma compresovi, alla temperatura e al contenuto di gas; inoltre bisogna tener conto:

1) Della quantità di calore, costituita dalla somma della quantità di calore del magma fuso (nell' intervallo di temperatura fra quella al momento della intrusione e quella della consolidazione definitiva), dal calore che cedono mano mano i cristalli segregatisi gradualmente e innanzi tutto dal calore latente di fusione che si libera con la cristallizzazione.

A questo calore va aggiunto ancora il calore prodotto da reazioni chimiche esotermiche.

2) Dell'energia meccanica dovuta alla pressione che in gran parte si è trasformata in lavoro di deformazione del tetto durante il tratto saliente della curva di pressione. Si noti però che il corso di tale curva è in massima parte regolato dalla quantità di gas disciolto nella massa fusa.

3) Delle varie sorgenti di energia intermagmatica, come ad esempio il calore radioattivo, le quali però hanno in genere una importanza soltanto secondaria.

D'altra parte va tenuto presente che l'energia del focolare viene sprecata principalmente per riscaldare le rocce del contatto, per la perdita di calore dovuta ai gas caldi che si liberano attraverso le rocce incassanti ed alle masse calde comunque eruttate. Come pure va considerata la diminuzione di pressione causata dalla contrazione per raffreddamento e consolidazione e dalla perdita di materia attraverso le eruzioni. Altri influssi debbono esser considerati in quanto possono aumentare o diminuire l'energia del focolare; ad esempio le pressioni tettoniche e quelle statiche attraverso il tetto possono dare un aumento di energia, così pure come aumento di energia agiscono gli sviluppi di gas risorgenti (" resurgent „): per esempio l' anidride carbonica proveniente dalla assimilazione.

Come spreco di energia funzionano invece le intrusioni di

magma nelle fratture che si vanno aprendo e l'assimilazione delle rocce di contatto.

Certo si è che per le manifestazioni vulcaniche in superficie soltanto una piccola parte dell'energia del focolare è a disposizione, e probabilmente soltanto un 2 % della massa totale del focolaio arriva in superficie; il resto si consolida in profondità.

III. — Le basi della teoria del Rittmann.

La scoria trachitica nel tufo grigio che si rinvenne nel pozzo Mataloni [1]) costituisce uno dei caposaldi essenziali su cui il Rittmann poggia tutto il suo studio sulla differenziazione ed evoluzione del magma somma-vesuviano e dal quale, per via geologica e chimico-mineralogica, deduce la sua brillante concezione sulla trasformazione del magma e sulle cause geologiche di tale trasformazione.

Importanza ha assunto inoltre negli studi e nelle conclusioni del Rittmann il rinvenimento nello stesso pozzo del " tufo giallo „ flegreo intercalato fra i precedenti tufi grigi a scorie trachitiche, che egli ritenne prodotti del Somma Primordiale (" Ur-Somma „), e le lave pacificamente riconosciute come prodotti del Giovane Somma.

Conviene intanto esaminare un po' più da vicino quali siano stati gli elementi che hanno indotto il Rittmann a ritenere:

1° il tufo grigio a scorie nere come prodotto del Somma Primordiale e pertanto prova di carattere trachitico del magma originario del laccolite somma-vesuviano ;

2° la formazione del tufo giallo posteriore alla attività del Somma Primordiale medesimo.

1°) Tufo grigio a scorie nere trachitiche.

Parlando di questo tufo del pozzo Mataloni, il Rittmann nel suo citato lavoro sulle " Cause geologiche della evoluzione e differenziazione „ così si esprime: " Questo tufo campano di potenza sconosciuta merita una più attenta considerazione.

Nel suo aspetto si differenzia appena dal noto tufo grigio della

---

[1]) Ma che si trova anche nel pozzo di Porta Vesuvio segnalato da Ippolito F. : *Segnalazione di un pozzo esistente nella antica città di Pompei.* Boll. Soc. dei Naturalisti, vol. XLIX, Atti, p. 1-8, 1937.

" zona fluorifera „ di Arcangelo Scacchi e del quale più tardi si interessò lo Zambonini. Questi venne alla conclusione che i tufi grigi campani fossero stati deposti da nubi ardenti dei vulcani del piperno nei Campi Flegrei.

I blocchi calcarei intensamente metamorfosati (con nocerite, fluorite, calciobiotite, fluosiderite, ecc.), che numerosi si trovano in essi a Nocera, Fiano, ecc. e che mancano completamente nell' autentico piperno dei Campi Flegrei, sarebbero stati rotolati lungo i pendii di rilievi calcarei entro le ceneri di fresco cadute e sarebbero stati così, in certo senso, alloctonamente fluoritizzati. A questo processo dovrebbe ascriversi anche la neoformazione di diopside, egirinaugite, anfibolo, granato e plagioclasio basico.

Contro tali osservazioni genetiche si possono opporre fondate obbiezioni: per prima cosa la natura e le relazioni topografiche dei tufi campani parlano contro la ipotesi di una genesi da nubi ardenti. Non si comprende come a 40 km. di distanza dal supposto centro di eruzione le ceneri fossero ancora tanto calde e tanto ricche di mineralizzatori da poter trasformare in silicati e fluoruri i calcari. La precedente ipotesi dello Scacchi, che si tratti cioè piuttosto di prodotti vulcanici locali che nello squarcio eruttivo asportarono blocchi calcarei metamorfosandoli, viene appoggiata dalla presenza delle scorie trachitiche rigettate (che arrivano alla grossezza di una testa) e dalle pomici che in certi punti si trovano in quantità.

Il tufo grigio trovato nel sottosuolo di Pompei porta un nuovo argomento in questa contestazione. Esso è un tufo di ceneri friabile che, come i tufi di Fiano e Nocera, contiene scorie trachitiche rigettate che sono una specie di pomice e grandi come una testa, e blocchi di calcare intensamente metamorfosati, che giungono fino alla grandezza di un pugno

Questi non poterono essere rotolati da nessun luogo per depositarsi nel tufo, poichè neanche lontano esistono monti calcarei.

Essi sono stati indubbiamente lanciati fuori insieme con le ceneri e le scorie da un condotto non troppo lontano „.

Una scoria rigettata completamente fresca presa da questi tufi fu analizzata come rappresentante del magma per paragonare il suo chimismo a quello del vero piperno e a quello dei tufi grigi campani.

Riporto qui, dal volume del Rittmann, i risultati di queste analisi (espressi in numeri o indici molecolari del Niggli):

	si	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm	qz
Pomice trachitica del tufo grigio di Pompei. . .	198	36	18	15 1/2	30 1/2	0,70	0,42	0,88	-24
Piperno di Pianura, fiamme scure	223	41	12 1/2	7 1/2	39	0,44	0,18	0,61	-33
Piperno di Pianura, fiamme scure	221	41 1/2	12	7 1/2	39	0,43	0,16	0,64	-35
Piperno di Pianura, massa fondamentale chiara	221	40 1/2	12 1/2	8	39	0,42	0,25	0,66	-35
Piperno di Pianura, massa fondamentale chiara	222	44	11 1/2	7	37 1/2	0,48	0,14	0,63	-28
Tufo grigio di Fiano . .	228	41 1/2	15	9	34 1/2	0,50	0,21	0,59	-10
Tufo grigio di Fiano . .	229	42	14	8	36	0,48	0,26	0,56	-15
Pomice trachitica del tufo grigio di Val Tramonti .	208	39 1/2	16 1/2	11 1/2	32 1/2	0,47	0,27	0,70	-22

Questo quadro mostra la costanza del chimismo del piperno e del tufo grigio campano di Fiano; ma anche le differenze chimiche fra questi due, ritenuti fra gli altri, congenetici.

Collegando i valori analoghi di tutti i piperni esaminati e dei tufi grigi in un diagramma di differenziazione, questo mostra che coll'aumentare di *si* scende il valore di *alk* e sale quello di *fm* e *c*; si ha cioè un comportamento che è in contrasto con tutte le esperienze finora fatte.

Il Rittmann ritiene perciò d'accordo con Scacchi che il piperno e il tufo grigio campano siano prodotti di diversi centri eruttivi e ciò è anche confermato dal loro diverso " numero di quarzo „ (*qz*), che qui si mantiene sempre negativo.

Il tufo grigio della Valle di Tramonti, sul lato meridionale della penisola Sorrentina, sta un pò vicino al pompeiano; dovrebbe però anche esso possedere un proprio centro di eruzione.

La pomice trachitica del pozzo Mataloni devia invece nettamente dalle altre rocce del quadro ed occupa, specie per causa dei valori di *k* e *c/fm*, una posizione evidentemente speciale, che conferma pienamente la tesi posta per via geologica della esistenza di un proprio centro eruttivo. L'alto valore di *k* ed una serie di affinità col magma somma-vesuviano [1]) permettono di concludere che nel tufo grigio di Pompei si ha un prodotto del Somma Primordiale (" Ur-Somma „).

---

[1]) La roccia rientra completamente nel diagramma di evoluzione e differenziazione da trachite ad orvietite.

Castello di Cisterna

Somma (vesuviana)

S. Maria di Castello

Somma - P.ª Nasone

Vesuvio (Cratere)

Boscoreale

Pompei

N

SSE

X

Terziario { Arenarie Marne Argille

Cretacico: calcari compatti in predominanza

Trias: { Dolomia in predominanza

Marne

Scala 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Km. (lunghezza e larghezza)

Apparato vulcanico e condotto — Somma Primordiale trachite (tufo del tipo e aspetto di quello detto "pipernoide" o "campano")

X — Tufo giallo dei Campi Flegrei intercalato fra i prodotti trachitici del Somma primordiale e quelli orvietitici del Vecchio Somma

Apparato vulcanico e imbuto craterico — Giovane Somma (3) (ottaianite)

Apparato vulcanico e condotto — Vecchio Somma (orvietite)

Apparato vulcanico e cratere del 1906 — Vesuvio (4) (tefriti leucitiche e dal 1631 Vesuviti)

Bacino Magmatico (laccolite)

Fig. 4. – Sezione ipotetica dell' apparato del Somma-Vesuvio. La Dolomia principale (triasica) costituisce il tetto del focolare, il quale tetto è attraversato ed interessato da rilasciamenti, fratture, tasche e da tutta la serie di sconvolgimenti che il DALY chiama «over head stoping». Attraverso le fratture di orlo il magma fuoriesce con eruzioni eccentriche alimentate direttamente dal focolare (presso Somma). L' asse eruttivo si è spostato col tempo verso SSO. – 1. Somma Primordiale (trachite); ; 2. Vecchio Somma (orvietite); 3. Giovane Somma (ottavianite); 4. Vesuvio (vesuvite). l' 2' e 3' sono i corrispondenti condotti vulcanici ed imbuti craterici.

X. – Tufo giallo flegreo intercalato fra i prodotti trachitici del Somma Primordiale e quelli orvietitici del Vecchio Somma.

Terziario: Arenarie, marne e argille. – Cretacico: Calcari compatti in predominanza. – Triasico: In alto predominante dolomia principale, sotto le marne.

In questa conclusione il Rittmann ricorda l'esistenza di trachiti compatte fra i materiali del Monte Somma [1]), i quali, stando all'aspetto delle sezioni sottili, possono parallelizzarsi con le scorie nere del tufo grigio in esame: egli ritiene pertanto che queste trachiti siano prova di correnti laviche poste nelle vicinanze del punto eruttivo dei tufi grigi nel sottosuolo del Somma.

Il Rittmann però non si basa solo sui risultati di questo prodotto effusivo del magma primordiale del Somma per dedurre la natura trachitica del magma primordiale stesso. Egli analizza e studia anche i blocchi plutonitici rigettati dal Somma e che possono definirsi come sieniti (augitiche) e monzoniti e mostra come queste rocce rientrino completamente in un diagramma niggliano di differenziazione, in modo da costituire perfetto un ciclo di differenziazione (vedi pg. 75 e 76 del lavoro sulle: " Cause della evoluzione e differenziazione „).

Come pure va qui notato che, se invece della curva relativa ai prodotti effusivi della Fig. 5, ci si riferisce a quella delle corrispondenti *facies* profonde, si riconferma che da un magma sieni-

---

[1]) Il Rittmann si riferisce qui ad alcuni campioni, di cui due da lui stesso raccolti e che osservò personalmente, dei prodotti ricordati da A. Scacchi nella sua descrizione del Vesuvio, inclusa anche nel volume " Napoli e le sue vicinanze „ (edito a Napoli nel 1845, vol. II, pag. 383 e 388) che in proposito così si esprimeva: " Prima di dar termine a questa parte, che concerne la struttura del nostro vulcano, stimiamo doverci alquanto trattenere sopra tre qualità di rocce, che abbiamo menzionato trovarsi in pezzi erranti, e delle quali non dobbiamo più in seguito tener ragionamento. Son queste le pomici o pezzi di trachite con frammenti calcarei, i massi erratici della natura dei conglomerati e le rocce fossilifere.

Le prime sono distinte da' raccoglitori delle vesuviane produzioni col nome volgare di lave a breccia, e son formate di massi trachitici assai fragili, con tessitura talmente cellulosa che spesso le diresti vere pomici. I frammenti calcarei che contengono, di rado hanno più di 30 mm. in diametro, sono angolosi, di colore bigio o bianco e sogliono appartenere alle varietà granellose o granelloso-compatte. Il più delle volte sono calcinati nella loro superficie e contenuti in cellette più ampie di quel che richiederebbe la grandezza del frammento, talchè, rompendo la trachite, essi escono liberi, ovvero se l' apertura fatta alla celletta è molto stretta da non permettere la loro uscita, vi rimangono mobili in largo spazio. La qual cosa sembra assai naturale che provvenga dal perchè, essendo stati inviluppati dalla trachite in istato di fusione, il gas acido carbonico sviluppato per la temperie molto elevata della medesima, ha dilatato la sua pasta intorno a' pezzetti di calcarea. Ma talvolta questi non dimostrano alcuna alterazione superficiale, nè vi mancano esempi, ne' quali si veggono strettamente incastonati nella lava trachitica „.

tico, tendente all'alcalisienitico, si passa gradualmente nei campi delle rocce profonde corrispondenti alle orvietiti, alle ottavianiti e alle vesuviti.

Di tal che in conclusione dobbiamo ritenere ormai come dimostrata la natura originariamente trachitica dei prodotti dei primordi dell' attività del nostro vulcano. Data però la eccezionale

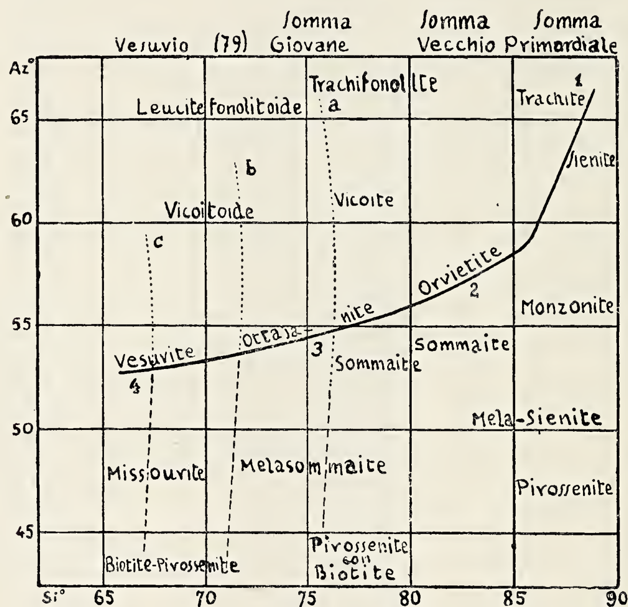


Fig. 5.– Il grado di silicizzazione (ascisse) e il grado di acidità (ordinate) dei prodotti del Somma-Vesuvio.

Linea piena – Curva di evoluzione del magma capace di dare eruzione: 1. Somma Primordiale; 2. Vecchio Somma; 3. Giovane Somma; 4. Vesuvio.

Linea a tratti – Prodotti differenziati pesanti
Linea a punti – » » leggeri

a, eruzione pliniana del XII sec. a. C.
b, » » del 79 d. C.
c, » semipliniana del 1631.

importanza della deduzione, converrebbe confortarla ulteriormente, confrontando (con opportuni diagrammi di differenziazione) specialmente le scorie trachitiche del pozzo esistente nel sottosuolo di Pompei, avanti citato, con le scorie cui accenna lo SCACCHI e che osservò lo stesso RITTMANN e possibilmente con altri esemplari di plutoniti sienitiche rigettate dallo stesso Somma.

Ciò per molte ragioni delle quali a noi interessano principalmente due e cioè:

1°) Le deduzioni del RITTMANN che il magma delle eruzioni

del Somma Primordiale fosse di natura trachitica è in contrasto con quanto altre considerazioni potevano una volta lasciar pensare;

2°) Perchè il meccanismo differenziativo-evolutivo così riscontrato al Somma-Vesuvio potrebbe applicarsi per spiegare le accentuate attività di alcuni centri eruttivi, quando le condizioni geologiche siano simili a quelle del profondo sottosuolo del Somma-Vesuvio e, in conseguenza, perchè la teoria potrebbe anche estendersi a indagare sulle trasformazioni che notiamo nei prodotti, variati nel tempo, di centri eruttivi a noi prossimi, come quelli di Roccamonfina e del Vulture; trasformazioni che già ai principii di questo secolo il nostro De Lorenzo genialmente intuiva attribuibili al contatto coi sedimenti.

2°) Tufo giallo intercalato fra i prodotti somma-vesuviani.

Contrariamente a quanto finora si era ritenuto, le osservazioni e conclusioni del Rittmann mostrano che il tufo giallo flegreo non è alla base di tutte le formazioni del Somma-Vesuvio, ma è soltanto intercalato fra i prodotti trachitici del Somma Primordiale e quelli orvietitici del Vecchio Somma.

Egli inoltre nel suo citato lavoro sulle " Cause geologiche della evoluzione e differenziazione del magma somma-vesuviano ", a proposito del tufo giallo rinvenuto nel pozzo Mataloni, notava che dalla stratigrafia riconosciuta nei pozzi profondi della zona si deduce che il livello del " tufo giallo napoletano " scende dai Campi Flegrei rapidamente verso il Vesuvio, nè è più raggiunto dai pozzi di Ponticelli e S. Giovanni a Teduccio profondi circa 200 m.

A sud del Vesuvio esso si trova quasi al livello del mare presso Pompei per scendere nuovamente un pò verso Castellammare ed Angri. La potenza di questa formazione del secondo periodo flegreo diminuisce in genere con l'allontanarsi dai Campi Flegrei: tra Pompei e Castellammare l'andamento è del tutto opposto; presso Pompei misura quattro metri (pozzo Mataloni e pozzo di Porta Vesuvio), a Castellammare 24 metri.

Riferendosi alle osservazioni del pozzo Mataloni, il Rittmann ritenne che la piccolezza della potenza ivi riscontrata è conseguenza di abrasione posteriore.

Egli attribuisce poi la giacitura riscontrata in questo tufo giallo alle recenti fratture a gradinata con la direzione tirrenica (ENE) in analogia alla tettonica dell' isola d' Ischia, dell' isola di Capri, della penisola Sorrentina e dell' intero orlo della conca Campana. Ed al

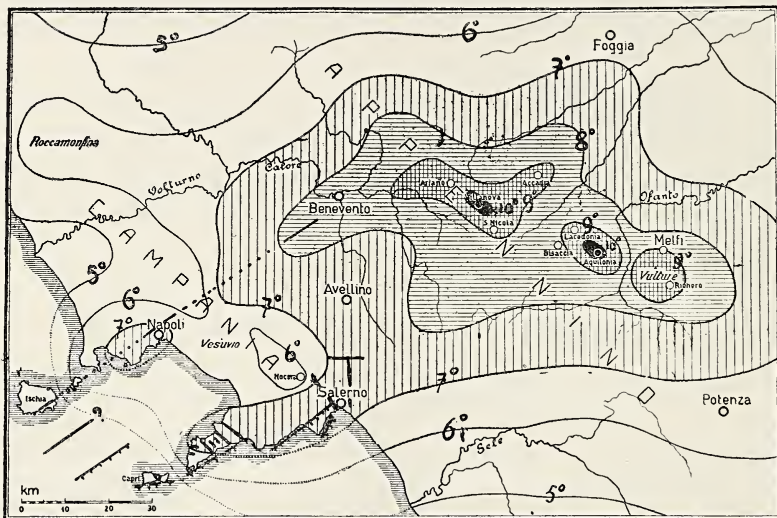


Fig. 6. – Schizzo delle isosisme del terremoto irpino del 23 luglio 1930 (Da Rittmann). Sulla piantina è stato segnato l'andamento approssimato delle sole fratture tirreniche interessanti il golfo di Napoli e qualcuna delle trasversali.
(Per maggiori dettagli vedi: De Lorenzo, Böse, Sacco, Rovereto).

proposito egli nota che questa tettonica così recente, risulta dallo studio dell'isola d' Ischia, fu confermata dall'andamento delle isosisme del terremoto Irpino del 1930 [1]) ed è testimoniata infine dalle

---

[1]) Secondo il Rittmann (vedi lavoro in appendice) il terremoto Irpino del 1930 ebbe non uno, ma tre ipocentri; le scosse però non furono contemporanee, ma successive e distanziate di tempi piccolissimi. Precisamente il primo impulso (menc efficace) ebbe l'ipocentro nell' area vulcanica del Vulture (e fu dovuto probabilmente a conseguenze del raffreddamento del bacino magmatico); ad esso seguì quello con zona epicentrale nel territorio di Lacedonia (più forte del precedente) ed infine si ebbe il più forte tremito in territorio di Villanova. Trattasi dunque di terremoto a relais, come d'altronde confermarono i sismogrammi degli osservatorî di Jena, Würzburg e Zurigo, a parere dei sismologi relativi, i quali appunto notavano nei sismogrammi stessi complicazioni tali da potersi spiegare soltanto con questa interpretazione. A Napoli e dintorni immediati collinosi il rincrudimento degli effetti non fu dovuto ad un nuovo ipocentro, come qualcuno volle, bensì alla natura sciolta degli strati più superficiali.

Le linee isosismiche tracciate dal Rittmann mostrano infatti un allungamento

fosse di Anton DOHRN e MAGNAGHI sviluppantisi nel golfo di Napoli nella stessa direzione ENE, indicando appunto recenti linee di fratture e sbilanciamenti (" Kippungen ") verso SSE.

Non sembra allora azzardato ammettere che anche sotto il somma-vesuvio vi sia un rigetto tirrenico, il quale giustificherebbe il maggior livello del tufo presso Pompei come dovuto all'orlo sollevato di una zolla. La minore potenza della formazione vulcanica Somma-Vesuviana nella zona OSO trova appunto la sua espressione nelle fratture e nelle numerose bocche sopra Torre del Greco.

Altro segno esterno della esistenza di faglie interessanti il territorio in esame è offerto dallo scoglio di Rovigliano, che rappresenta appunto l'orlo sollevato di una zolla abbassatasi nell'estremo opposto.

Il RITTMANN profitta infine delle osservazioni da lui fatte nel pozzo Mataloni per pronunziarsi anche sulla nota questione della origine (se submarina o subaerea) del tufo giallo; egli esplicitamente ritiene per il tufo giallo di Pompei l' origine subaerea, rilevando che, se quel miscuglio di ceneri, pomici e lapilli si fosse depositato in acqua, si sarebbe verificata una separazione secondo il diverso peso specifico; nel pozzo Mataloni invece il tufo mostrava chiaramente che pomici molto porose e lapilli lapidei compatti si trovano mescolati disordinatamente nella massa cinerea.

Ma anche qui, perchè i risultati si possano e da tutti assumere con tranquillità d'animo come verità acquisite, sarebbe utile accertare [1]) che questo tufo di colore giallo che si rinviene nei vari pozzi della zona citata dal RITTMANN, e specie in quello Mataloni, o oggi in quello di Porta Vesuvio, siano effettivamente tutti veri " tufi gialli napoletani " e non piuttosto di quelli che abbondano nella Campania

ENE, parallelamente cioè alla direzione delle fratture tirreniche. Una delle linee o sistema di tali fratture, già ben riconoscibile nell'isola d'Ischia (vedi carta vulcanico-tettonica allegata al volume che descrive questa isola) ove è caratterizzata dall'allineamento di sette bocche eruttive (in parte attive nei tempi storici) e comunque sede di movimenti tettonici recenti, prosegue attraverso le isole di Vivara e di Procida, tra Posillipo ed i Camaldoli (quivi, andando da Soccavo verso i Camaldoli, è ben visibile anche il rigetto del tufo giallo) e sparisce sotto le alluvioni della pianura per riapparire nelle valli trasversali dell'Appennino tra Arienzo e Benevento. Si noti però che, come già si osserva ai Camaldoli-Posillipo, oltre la frattura vi è stato rigetto e cedimento ineguale in modo da costituire piuttosto una zona di faglie.

[1]) Dimostrare cioè con altri dati di fatto sperimentali ciò che il RITTMANN vide e ritenne giustamente evidente.

(Mirabella Eclano, Tocco Caudio, Avellino e dintorni, ecc.), per i quali la provenienza dai vulcani Flegrei può essere discussa con gli stessi argomenti che valgono per il tufo grigio Campano. E tanto più la precisazione si rende necessaria, in quanto l'aspetto e la tinta del tufo giallo rinvenuto nel pozzo di Porta Vesuvio [1]) sono altrettanto simili ai tufi gialli della Campania tutta, quanto al tufo giallo delle colline di Napoli e dei Campi Flegrei. D'altro canto per solo rigore di indagini, l'analisi chimica [2]) e più specialmente quella mineralogica dovranno mirare anzitutto ad escludere l'affinità di questo tufo giallo con analogo tufo, ma di ben altro aspetto, che si trova per esempio ad Ercolano come prodotto di trasformazione " nel tempo ed all'aria „ di zone delle colate di fango (a base di prodotti frammentari, da lapilli pumicei e lapidei a ceneri) che nell'eruzione del 79 d. C. seppellirono questa città.

IV. — **Conseguenze dei risultati delle ricerche del Rittmann nella interpetrazione della Geologia campana.**

Ho così implicitamente già messo in rilievo, nelle conclusioni riguardanti la trasformazione del magma somma-vesuviano, i diversi periodi di attività del vulcano, la sua età relativa agli altri prodotti vulcanici campani, l'origine dei tufi grigi campani e la loro indipendenza dal piperno della base dei Camaldoli, le grandi e recenti fratture attraversanti l'Appennino a partire dal golfo di Napoli e la origine subaerea del tufo giallo. Debbo però ancora mettere in giusta evidenza come tutti questi studi del Rittmann permettono di ricostruire la storia più recente della regione in linee, che, se pur brevi, si mostrano del tutto nuove e sostanzialmente diverse da quelle che fin qui i precedenti studi avevano tracciato.

Da tutti i lavori del Rittmann si può cioè concludere che già da tempo le forze endogene avevano spinto Ischia ad emergere dalle onde e più che mai mantenevano vivo il fuoco nei Campi Flegrei quando, circa dodicimila anni or sono, l'area ancora emersa dell'attuale Somma-Vesuvio veniva per la prima volta perforata da un'esplosione, indubbiamente facilitata dalle fratture già gene-

---

[1]) Vedi Ippolito F., op. cit.

[2]) Interpretata, però, come si deve interpretare l'analisi di un materiale eterogeneo vulcanico quale può essere il tufo in esame.

ratesi con lo sprofondamento della conca campana. Il nuovo vulcano così costituito, cioè il Somma Primordiale, dovette essere sede di imponenti manifestazioni, come dimostrano gli enormi accumuli di cenere che esso in breve tempo eruttò.

Interessante è il fatto che i prodotti di questo Somma Primordiale furono tutti trachitici, come i prodotti degli altri vulcani Flegrei. Nel cratere di questo vulcano cupole di lava molto viscosa si formavano per essere di lì a poco lacerate, sconvolte e asportate dalle violente esplosioni che si alternavano agli efflussi. Finchè una di tali cupole, in virtù del suo alto grado di resistenza, riuscì ad otturare il condotto condannando il vulcano ad una lunga inattività.

In piena attività invece, durante questa tregua del Somma, i vulcani Flegrei con formidabili esplosioni lanciavano ceneri e pomici, le quali, covrendo fra tutte queste terre anche il Somma dormiente, si consolidavano poi per dare il tufo giallo.

Intanto uno dei lenti movimenti con cui tutta la pianura Campana, con un vario movimento di zolle separate e contrastanti, si andava alzando o abbassando, portò al disotto del mare il Somma Primordiale in una col tufo giallo che l'aveva coperto [1]).

A proposito di questi movimenti di zolle bisogna ricordare che per effetto di essi, e durante i tempi storici, i terreni della costa occidentale dell'Italia Meridionale assunsero una inclinazione più o meno sensibile, ma con pendenza sempre verso l'interno, di talchè le acque dei corsi superficiali diventarono stagnanti in prossimità delle coste, dando origine a numerose paludi, come quelle della Pianura Pontina, del Basso Volturno e della plaga di Pesto [2]).

Medesimo destino sarebbe toccato alle contrade circostanti alla foce del Sarno, se intanto il Somma non si fosse risvegliato per ricolmare con i suoi prodotti quelle terre, man mano che si inclinavano contro il mare. A questo risveglio, avvenuto verso i seimila anni a. C., seguì la lunga serie di eruzioni accumulatrici del potente edificio vulcanico del vecchio Somma che così seppelliva profondamente i ruderi del Somma Primordiale.

---

[1]) Per la ricostruzione di questi abbassamenti posteriori alla formazione del tufo giallo, vedi il recente lavoro di Minucci E.: *Il mare pliocenico nella Campania.* Memorie geologiche e geografiche di Giotto Dainelli. R. Istituto Geologico di Firenze, 1933.

[2]) A ciò si ricollega il bradisismo di Pesto, riscontrato dal De Lorenzo e confermato poi recentemente da D'Erasmo G. (*Il bradisismo di Paestum.* Ente per le antichità e monumenti. Salerno, pubblicazione N. 11, 1935).

Il carattere petrografico delle lave di questo Somma rivela che nel frattempo il bacino magmatico, spingendosi lentamente sempre più in alto, aveva raggiunto la dolomia triasica, l'assimilazione della quale perciò già si era iniziata per continuare ognora più intensa e profonda.

Si iniziò così la serie delle attività " patologiche ", come efficacemente dice lo stesso RITTMANN, che attraverso il vecchio Somma, il giovane Somma ed il recente Vesuvio perdura tuttora e durerà ancora lasciando che altre generazioni possano godere dei magnifici spettacoli e che altri vulcanologi si affannino a svelare quei misteri di cui appena fin qui s'è sollevato il velo.

Napoli, Istituti di Geologia Applicata e di Arte Mineraria
della Facoltà di Ingegneria, R. Università, gennaio 1937-XV.

RIASSUNTO

L'A. riassume le principali conclusioni del RITTMANN sulle trasformazioni del magma somma-vesuviano, sulla diversità dei centri eruttivi del tufo grigio campano, sulla tettonica recente della Campania occidentale, sulla origine subarea del tufo giallo. Esamina specialmente le basi assunte dal RITTMANN per addivenire alle dette conclusioni e pone in evidenza le conseguenze che dette conclusioni portano nella interpretazione della più recente geologia della regione campana da Ischia, Campi Flegrei fino a Pesto.

ELENCO

dei lavori del Niggli e del Rittmann richiamati nel testo.

1920. Niggli P. — *Die leichtflüchtigen Bestandteile im Magma.* Preisschriften der Fürstl. Jabl. Gesellschaft XLVII, Leipzig.

1920. — — *Lehrbuch der Mineralogie,* pg. 472 e segg., Gebrüder Borntraeger, Berlin.

1925. — — *Versuch einer natürlichen Klassification der im weiteren Sinne magmatischen Erzlagerstätten.* Knapp, Halle.

1929. — — *Ore deposits of Magmatic origin.* Murby, London.

1929. — — *Prinzipielle Bemerkungen zum Problem der magmatischen Differentiation.* Vol. II, Compte Rendu XV International Geological Congress, South Africa.

1932. — — *Die leichtflüchtigen Bestandteile im Magma und die Bildung magmatischer Restlösungen.* Rec. des Travaux des Pays-Bas, T. 51, 6, Amsterdam.

1926. Rittmann A. — *Beitrag zur Kenntnis des neapolitanischen Tuffs.* Zeitschrift für Vulkanologie. Band X.

1928. — — e Salvatore E. — *Contributo allo studio dei tufi verdi della Regione Flegrea.* Zeitschrift für Vulkanologie, Band. XI.

1930. — — *Der Vesuvausbruch im Juni 1929.* Zeitschrift für Vulkanologie, Band XII.

1930. — — *Geologie der Insel Ischia.* Ergänzungsband VI zur Zeitschrift für Vulkanologie, Berlin.

1931. — — *Das Irpinische Erdbeben.* Naturwissenschaften, Berlin 16 Januar.

1931. — — *Gesteine und Mineralien vom Monte Vulture in der Basilicata.* Schweiz. Mineralog., Petrograph. Mitteilung, B. XL, H. 2, Zürich.

1931. — — *Vulkanische Glutwolken und Glutlawinen.* Die Naturwissenschaften; Berlin, 18 dezember.

1932. — — *Das Vesuvmagma und seine Entwicklung.* Die Naturwissenschaften, Berlin, 29 aprile.

1933. — — *Der Zustand des Vesuv im Jahre 1932.* Zeitschrift für Vulkanologie, Band XV.

1933. — — *Beitrag zur Kenntnis des Stromboli-Kraters.* Zeitschrift für Vulkanologie, Band XV.

1933. RITTMANN A. — *Die geologisch bedingte Evolution und Differentiation des Somma-Vesuvmagmas.* Zeitschrift für Vulkanologie, B. XV.

1934. — — *Sulle rocce italitiche del Somma-Vesuvio.* Bulletin volcanologique VII année, n. 23 à 26.

1934. — — *Der Alkalitrachyt der Solfatara und seine Zersetzung durch Fumarolengase.* Schweiz. Min. Petr. Mitt., Band XIV.

1934. — — *Der Ausbruchsmechanismus des Vesuvs.* Die Naturwissenschaften, Berlin.

1936. — — *Das Magma in den Vulkanherden.* Geologische Rundschau, Bd. XXVII, Heft I.

1936. — — *Vulkane und ihre Tätigkeit.* Ferdinand Enke, Stuttgart.

Finito di stampare il 21 marzo 1937

Su un particolare adattamento ecologico di *Ciona intestinalis* nel golfo di Napoli.

del socio

Mario Salfi

(Tornata del 23 aprile 1937)

Sul fondo ad ascidie del golfo di Pozzuoli è stato dragato, alcuni giorni fa, alla profondità di 30/40 m. un gruppo di Cione fissate su un frammento di orcio di argilla.

L'aspetto generale di queste Cione è quello della comune *Ciona intestinalis* (L.); ma le dimensioni appaiono essere in media maggiori sopratutto se ci si riferisce alla loro larghezza. Esse non sono fissate al substrato mediante una piccola porzione della loro superficie posteriore o basale, ma per buon tratto (metà a due terzi) della superficie latero-ventrale. La caratteristica più appariscente di questo gruppo di Cione è data dall'essere i due sifoni di un bel colore che varia a secondo degl'individui dall' arancione cupo al rosso cocciniglia. La tunica ha lo spessore normale delle comuni *C. intestinalis* ma il suo colore è giallastro lasciando intravvedere il corpo dell'ascidia che è di un colore chiaro tendente ad un giallastro lievemente tendente al cedrino.

La superficie tunicale aderente al substrato è ricca di brevi prolungamenti ectodermico-tunicali ma in molti tratti l'aderenza della tunica al substrato è completa.

Per quanto si riferisce alla disposizione branchiale si nota, contrariamente a quanto si osserva nella tipica *Ciona intestinalis*, uno spostamento della massa viscerale in senso anteriore e laterale alla estremità posteriore della branchia in maniera in certo modo simile alla disposizione che si osserva in *Ascidiella*.

Esaminerò ora il valore sistematico e biologico di queste variazioni di caratteri.

Nel 1886 il Roule [1]) a proposito dei Cionidi del golfo di Marsiglia descrisse la *Ciona edwardsi* riferendo questa specie ad un sottogenere, *Pleurociona*, che egli creò appunto per questa sua nuova specie. Mentre nella Ciona genuina il corpo è fissato al substato " par une région de minime etendue „ in Pleurociona il corpo dell'animale è " fixé par tout un coté entier depuis l'extrèmité postérieure jusqu'à la base des siphons „.

Inoltre la Pleurociona differisce secondo il Roule dalla vera Ciona oltre che per il suo modo di fissazione anche per i rapporti tra massa viscerale e sacco branchiale; la massa viscerale e, sopratutto, la regione ricurva dell'intestino essendo proiettata in avanti e sulla faccia ventrale, al disotto dell'estremità posteriore del sacco branchiale, sicchè la branchia occupa tutta la regione posteriore del corpo e i visceri sembrano essere respinti in avanti. La tunica di *Pleurociona edwardsi* è d'un verde giallastro con macchie brune irregolarmente ripartite, tinta però localizzata sullo strato esterno e dovuta ad impurità, essendo, secondo il Roule, le zone profonde dello spessore tunicale trasparenti. I due sifoni non mostrano particolarità differenziali degne di nota rispetto a quelli della *Ciona intestinalis*. Il derma, secondo Roule, è d'un giallo dorato. La lunghezza media degli individui di questa forma provenzale è di 9-10 cm. mentre la larghezza è di 3-4 cm. Al Roule venne il sospetto che si trattasse di un gruppo di individui di *Ciona intestinalis* adattate a quelle particolari condizioni ecologiche, rinvenendosi le Pleurocione sempre in una zona ben definita del golfo di Marsiglia e cioè sui fondi coralligeni al largo di Saint Henry ad una profondità di 30/40 m. e su resti di anfore ed orci di argilla come su resti di conchiglie e a volte anche sulle Melobesie.

Ma, dice il Roule, per ammettere che Pleurociona siano delle Cione ordinarie modificate bisogna ammettere che le larve giunte sul frammento di orcio non si siano fissate normalmente mediante gli organi adesivi, ma che si siano adagiate per tutta la loro lunghezza, cosa, secondo lui poco probabile perchè le Cione aderenti a superficie lisce moltiplicano i loro prolungamenti basali e assumono la forma di *C. fascicularis* Hanck.

D'altra parte il Roule stesso nel golfo di Marsiglia oltre alla *Ciona intestinalis* L. e alla *C. savignyi* H., la prima frequente

---

[1]) Roule, L. — *Révision des espèces de Phallusiadées des côtes de Provence.* Rec. Zool. Suisse, Vol. 3, p. 209, Tav. 12-15, 1886.

nelle acque salmastre dei porti, e la seconda sui fondi di fango sabbioso a 100/150 m. di profondità, raccolse sui fondi coralligeni che si estendono tra la costa di Marsihe-Veyre e l'isola di Rion, a 45/50 m. " un individu de *Ciona intestinalis* sur une Mélobesie. Le caractères presentés par cet individu correspondent tout à fait à ceux des *C. intestinalis* des eaux saumâtres littorales. La taille est seulement un peu plus petite (5 à 6 cm. de longueur) et les siphons plus courts rélativement à la longueur du corps ; le derme, au lieu d'être d'une couleur bleu-jaunâtre presentait una belle teinte jaune que la tunique transparente laissait parfaitement distinguer ".

Si concluderebbe in base a questa osservazione che sui fondi coralligeni alla profondità di 40 / 50 m. le Cione ordinarie conservano il loro aspetto normale, a parte le variazioni di grandezza e di colorazione, e che quindi Pleurociona, che ha un *habitus* così caratteristico e che si trova, se pure in una stazione differente da quella in cui fu rinvenuto l'individuo di vera *Ciona intestinalis*, pur sempre su fondi coralligeni a 40 / 50 m. di profondità, debba rappresentare una entità sistematica distinta che se non un sottogenere costituisca almeno una specie distinta.

Potremo però in base al solo fatto dell'aderenza al substrato e allo spostamento della massa viscerale, che forse è solo una conseguenza della posizione in cui viene a trovarsi durante il suo sviluppo l'animale, e dato che altri caratteri distintivi la Pleurociona non offre in confronto della vera *Ciona intestinalis* essere autorizzati a sostenere la validità sistematica sia pure di sola specie per tale entità ?

Il parere dell'Hartmeyer (1910) [1]) in proposito è molto esplicito. Egli pone in sinonimia Pleurociona con Ciona e *Pleurociona edwardsi* del Roule con *Ciona intestinalis*.

Ma già Lahille (1890) [2]) notava, a proposito delle variazioni che offrono le Cione in rapporto all'ambiente in cui vivono, che " en parcourant les gréves de Roscoff, on rencontre, dans les endroits abrités, des *Ciona intestinalis* fixées par la partie posterieure correspondante aux visceres. Mais dans les endroits où de grands

---

[1]) Hartmeyer, R. — *Ascidien* in: Bronn's Kl. u. Ord. Tierr. 3 Bd. (Suppl.) Tunicata, Leipzig, 1910.

[2]) Lahille, F. — *Recherches sur les Tuniciers des côtes de France. Toulouse*, 1890.

courants existent normalement, les Ciones que l'on trouve sont fixées par tout le côté gauche de leur corps. Cela se conçoit, car un individu presque entièrement libre serait très facilement arraché de son support. On voit donc que le mode de fixation provient des conditions differents du milieu et d'une adaptation a ce milieu. Le même fait se constate chez les Amaroucium pédiculés ou sessiles. Cette adaptation particulière des Ciones entraine certaines conséquences qu' il est peut-être bon d'indiquer. La branchie, en se developpant, tendra à se placer plutôt au-dessus des visceres qu'au dessous, afin de pouvoir se dilater plus aisement. En même temps l'asymétrie de position produira une asymétrie musculaire et les muscles du coté libre se developperont plus que les muscles du coté libre. Chez *Ciona Edwardsi-intestinalis* ces tendences se trouvent indiquées par l' obliquité de la lame peritoneale, e cette disposition vient constituer un terme de passage vers les Ascidiens à viscères entièrement lateraux à la branchie et fixés par tout un coté de leur corps. La branchie tend en effet chez Pleurociona, à occuper la région postérieure du corp et à refouler les viscères en avant. Les formes de *Ciona intestinalis* fixées lateralement sont donc très interessantes au point de vue biologique puisqu'elles montrent l'avantage qui à determiné peut-être chez les Tuniciers supérieure ce mode de fixations. Dès lors, il est naturel de ranger ces formes dans une variété particulière. Les *Pleurociona Edwardsi* qui ne présentent aucune différence anatomique avec les *C. intestinalis* ne peuvent constituer une espece nouvelle, et à plus forte raison un sous genre nouveau; ils doivent, à mon avis former une simple varieté: *Ciona Edwardsi-intestinalis.*

Oltre a questa varietà il LAHILLE accetta l'esistenza di molte altre varietà: quali *macrosiphonica* ROULE, *canina* O. F. M., *fascicularis* HANC., le quali in verità offrono una base di caratteri ben più labili di quello offerto dalla var. *Edwardsi* che se non altro rivela un particolare adattamento ecologico. Mi sembra quindi che l'opinione dell'HARANT (1931) [1]) che *Ciona intestinalis* " est une espece cosmopolite pour laquelle on peut admettre seulement la varieté *longissima* HARTM. (Arctique), toutes celles invoquées par LAHILLE (p. 271) étant exactement synonymes de l'espece type „ sia un pò troppo ortodossa e che valga la pena di ricordare nel quadro pur-

---

[1]) HARANT, H. — *Contribution a l'histoire naturelle des Ascidies et de leurs parasites.* Ann. Inst. Océàn. Monaco, Vol. 8, p. 231, 1931.

troppo statico della speciografia un adattamento ecologico assai interessante.

Il gruppo di individui della Baia di Pozzuoli differisce da quelli attribuibili alla var. *edwardsi* della *Ciona intestinalis* secondo la descrizione del ROULE sia perchè essi lasciano il terzo anteriore del corpo ed i sifoni liberi, sia per il colore dei sifoni che come ho già detto in precedenza varia dall'arancione cupo al rosso cocciniglia.

Accettando il criterio seguito dagli ascidiologi prehartmeyeriani e per Ciona dal LAHILLE che occupa una posizione media tra i polverizzatori di generi e di specie quali l'HANCKOC e il ROULE e gli estremisti semplificatori, con i quali si cade nell'errore opposto che porta alla inevitabile dimenticanza di quelli che sono gli atteggiamenti ecologici e biologici delle specie, che in forme così plastiche come le ascidie sono così frequenti e che nel quadro speciografico devono necessariamente essere espressi da un nome quale che sia il valore sistematico da attribuire ad essi, si potrebbe ricordare il peculiare aspetto delle Cione del fondo ad ascidie della Baia di Pozzuoli con la denominazione di *Ciona intestinalis* var. *edwardsi ab. rubrosiphonica.*

Napoli, aprile 1937 - xv.

Finito di stampare il 30 aprile 1937.

Studî sull'ofidismo sperimentale.

III. — La proteolisi da veleno di Viperidi.

del socio

Pasquale Salvi

(Con la Tav. 1)

(Tornata del 30 marzo 1936)

La dimostrazione della presenza nel veleno dei Viperidi di principii ad azione litica sulle proteine, risale al 1902, epoca nella quale LAUNOY osservava che il veleno dei Viperidi è capace di demolire la caseina e le proteine del siero di bue; mentre le soluzioni filtrate di veleno si dimostrano prive di questo potere.

Facendo agire una macerazione glicerica della ghiandola velenosa di *Vipera aspis* su di una soluzione acquosa di caseina o su diluizioni di siero di bue, egli constatava che solo una leggera frazione degli albuminoidi era resa solubile, ma non era che raramente peptonizzata, formandosi delle albumose a reazione biuretica, precipitabili dall'acido nitrico, dal cloruro di sodio e dal solfato di ammonio.

In seguito DELEZENNE trovò che il veleno di *Lachesis* è capace di digerire la gelatina, la quale, dopo aver subito la sua azione non può più essere solidificata.

FLEXNER e NOGUCHI (1902) confermavano questa influenza del veleno sulle sostanze proteiche, cimentandolo con la gelatina, l'ovoalbumina e la fibrina, e dimostrando che l'azione litica non resiste ad un riscaldamento di 30' a 74°, ne si modifica in presenza del siero antitossico corrispondente.

Di poi, NOC (1904) lavorando sotto la direzione di CALMETTE, sottoponeva ad un esteso studio sperimentale queste attività litiche dei veleni ofidici, ottenendone i risultati che riassumo nella seguente tabella:

I cc. di una soluzione a l' 1 % di veleno di:

Ancistrodon piscivorus	digerisce 30 cgr.	di fibrina	in	2 ore
Ancistrodon contortrix	»	»	»	2 ore

Lachesis lanceolatus	digerisce 30 cgr di fibrina in 2 ore
Lachesis flavoviridis	» » » 3 ore
Vipera russelli	» » » 24 ore
Naja tripudians *Naja nigricollis* *Bungarus coeruleus*	non attaccano che molto leggermente la fibrina in 24 ore.

Sulla gelatina egli trovò un comportamento quasi identico; come pure notò un parallelismo perfetto tra il potere anticoagulante sul sangue di questi veleni e l'attività proteolitica; per cui avanza l'ipotesi, che l'influenza anticoagulante debba essere messa in rapporto con una digestione della fibrina del sangue, operata dai fermenti proteolitici del veleno.

Beaujean (1913) confermava questi fatti, lavorando col veleno di *Bitis arietans*.

Houssay e Negrette (1918) infine, riprendendo lo studio di questi fermenti, constatavano che l'azione proteolitica, chiaramente manifesta coi veleni di *Ancistrodon*, *Lachesis* e *Crotalus adamanteus*; meno manifesta con quello di *L. jaracussa* e di *Crotalus terrificus*; debolissima coi veleni di *Cobra* e di *Elaps*; si esplica formando " aux dépens des protéines dissoutes des substances biurétiques dialysables et une très petite quantité d'acides aminés „.

Data l'importanza dell'argomento, in se e per le risonanze nel campo della patogenesi della intossicazione da veleni viperidei, ne ho ripreso lo studio servendomi di un metodo di ricerca non ancora applicato in questo campo di indagini da nessuno degli autori precedenti.

Ricerche personali.

Il veleno studiato nelle presenti ricerche (*Lachesis alternatus*), proveniente dall'Istituto Sierologico di Butantan (S. Paulo - Brasile), gentilmente donato dal Chiar.mo Prof. Do Amaral al Prof. Diamare, è stato adoperato nelle stesse dosi delle ricerche precedenti, e dopo accurato saggio " in vivo „ (cavia) del suo potere tossico.

Come substrato mi sono servito della gelatina, ovoalbumina e caseina sec. Hammarsten, in prodotti puri per analisi delle case Shering - Kahlbaum e Merck.

Il potere proteolitico era messo in evidenza studiando le modificazioni fisiche del substrato (gelatina); e dimostrando la presenza

dei prodotti della scissione idrolitica (polipeptidi, aminoacidi), nei preparati all'uopo allestiti, col veleno ed il relativo substrato proteico.

Quest'ultima ricerca era praticamente condotta tenendo a dializzare per 12 ore in termostato alla temperatura di 38° il substrato proteico col veleno (convenientemente protetti da azioni fermentative batteriche), in adatti ditali di diffusione (SCHLEICHER e SCHULL), immersi in acqua distillata; e ricercando poi la presenza dei prodotti idrolitici diffusibili nel dializzato col reattivo di ABDERHALDEN (ninidrina - idrato di trichetoidrindene) [1].

La reazione si praticava facendo bollire per 1 minuto il dializzato, neutralizzato con NaOH O. I N ed addizionato di cc. 1 di soluzione di ninidrina 1 % SHERING - KAHLBAUM.

Parallelamente, per garentirmi da eventuali errori sperimentali, la ricerca delle sostanze capaci di reagire con la ninidrina si faceva pure sul dializzato di due preparati–controllo, allestiti col solo substrato, e, rispettivamente, col solo veleno, e tenuti nelle medesime condizioni di esperimento.

Protocolli delle esperienze.

Esp. N. 1.

Soluzione di gelatina 10 %. Veleno *L. alternatus.*

Tubo A) — Gelatina cc. 10 + toluolo - dopo 24 ore, a temperatura ambiente (10°), la gelatina si mantiene immodificata tanto nel suo aspetto che nello stato fisico (gel).

Tubo B) — Gelatina cc. 10 + veleno cc. 2 + toluolo - dopo 24 ore, alla stessa temperatura, risultato come sopra.

Si pongono i tubi in termostato alla temperatura di 38°.

Dopo 24 ore si nota che mentre nel tubo controllo, allestito con sola gelatina il liquido conserva ancora il suo aspetto uniformemente torbido; nel tubo allestito con gelatina + veleno, il contenuto presenta l' aspetto di un liquido limpido, con rare, vaganti

---

[1]) Mi son servito della ninidrina, come rivelatore dei prodotti della demolizione proteica, nonostante le critiche mosse alla specificità di questa sostanza come reattivo elettivo dei polipeptidi e degli aminoacidi, per le speciali condizioni in cui si svolgevano gli esperimenti (corpi reagenti di nota costituzione chimica, assenza di altre sostanze capaci di reagire con l'idrato di trichetoidrindene, e, sopratutto, garenzia dei controlli).

massette flocculate, in sospensione, e precipitate al fondo della provetta.

Sottoposti i due tubi a raffreddamento, mentre il contenuto del primo (controllo) gelifica, quello del secondo si mantiene liquido e limpido [1]).

Se ne deduce che il veleno di *L. alternatus* presenta un evidente potere litico (fluidificante) sul substrato di gelatina.

Esp. N. 2.

Soluz. ovoalbumina SHERING-KAHLBAUM 5%. Veleno *L. alternatus.*

Prep. A) — Ovoalbumina cc. 4 + veleno cc. 2 (+ toluolo) dializza contro cc. 10 acqua distillata.

Dopo 12 ore in termostato a 38°, il dializzato si neutralizza con NaOH O. I N, si aggiunge cc. 1 ninidrina 1 % e si sottopone ad ebollizione per 1'; con risultato positivo.

Prep. B) — Ovoalbumina cc. 4 (+ toluolo) dializza contro cc. 10 acqua distillata.

Dopo 12 ore in termostato a 38°, sottoposto il dializzato al trattamento di cui sopra, si ottiene un risultato negativo.

Prep. C) — Veleno cc. 2 (+ toluolo); trattamento idem.
Risultato negativo. (Vedi tavola a colori).

Esp. N. 3.

Soluz. caseina sec. HAMMARSTEN 5 %. Veleno *L. alternatus.*

Prep. A) — Caseina cc. 4 + veleno cc. 2 (+ toluolo) dializza contro cc. 10 acqua distillata.

Dopo 12 ore in termostato a 38°, il dializzato si neutralizza con NaOH O. I N, si aggiunge cc. 1 ninidrina 1 % e si sottopone ad ebollizione per 1'; con risultato negativo.

Prep. B) — Caseina cc. 4 (+ toluolo), dializza contro cc. 10 acqua distillata.

---

[1]) L'esperienza di cui sopra fu realizzata nelle più perfette condizioni di asepsi, sterilizzando all' autoclave tutto il materiale da esperimento, escluso, naturalmente, il veleno.

Dopo 12 ore in termostato a 38°, sottoposto il dializzato al trattamento di cui sopra, si ottiene risultato negativo.

Prep. C) — Veleno cc. 2 (+ toluolo); trattamento idem.
Risultato negativo.

Esp. N. 4.

Gelatina Merck 5 %. Veleno *L. alternatus*.

Prep. A) — Gelatina cc. 4 + veleno cc. 2 (+ toluolo) dializza contro cc. 10 acqua distillata.

Dopo 12 ore in termostato a 38°, il dializzato si neutralizza con NaOH O. I N, si aggiunge cc. 1 ninidrina 1 % e si sottopone ad ebollizione per 1'; con risultato positivo.

Prep. B) — Gelatina cc. 4 (+ toluolo) dializza contro cc. 10 acqua distillata.

Dopo 12 ore in termostato a 38°, sottoposto il dializzato al trattamento di cui sopra, si ottiene risultato negativo.

Prep. C) — Veleno cc. 2 (+ toluolo); trattamento idem.
Risultato negativo.

Se ne deduce che il veleno di *L. alternatus* contiene delle proteasi capaci di scindere la gelatina e l'ovoalbumina; ma senza azione sulla caseina.

Tale scissione arriva, molto verosimilmente, sino alla liberazione degli aminoacidi, data la positività della reazione di Abderhalden (ninidrina).

Conclusioni.

Dalle ricerche compiute nel presente lavoro si possono trarre le seguenti conclusioni:

I. – Nel veleno di *Lachesis alternatus* sono presenti enzimi proteolitici ad azione fluidificante sulla gelatina.

II. – Tali enzimi hanno il potere di demolire la molecola proteica della gelatina e della ovoabulmina, con liberazione di corpi

capaci di reagire col reattivo di ABDERHALDEN (ninidrina): verosimilmente polipeptidi ed aminoacidi, come dimostrerò [1]).

III. - Gli stessi non esercitano alcuna azione sulla caseina.

Sulla entità della proteolisi e sulla sua influenza nei fenomeni locali e generali della intossicazione ofidica ho in corso ricerche che formeranno argomento di successive pubblicazioni.

Napoli, dall'Istituto di Istologia e Fisiologia generale della R. Università - Marzo del 1936 - XIV.

RIASSUNTO

Nelle presenti ricerche l'A. continuando nello studio sistematico dei fermenti dei veleni ofidici iniziato con i precedenti lavori, dimostra la presenza nel veleno dei Viperidi di proteasi ad azione sulla molecola della gelatina e dell'ovoalbumina, ma senza influenza sulla caseina.

---

1) In base ai risultati di ricerche in corso (dosaggio del N-formolo sec. SÖRENSEN), posso affermare che la scissione arriva effettivamente fino agli aminoacidi, ed è di entità piuttosto discreta.

BIBLIOGRAFIA

Per la bibliografia, oltre i miei precedenti lavori:

1935. Salvi P. — *Studii sull' ofidismo sperimentale. - I. Patogenesi della intossicazione da veleno di Viperidae.* Rassegna di Terapia e Patologia clinica, anno VIII, N. 2, Napoli.

1936. — — *Studii sull'ofidismo sperimentale. - II. Sulla intima natura chimica della lecitinolisi da veleno di Viperidae.* Bollettino Soc. dei Natur., Napoli, vol. XLVIII.

Vedi:

1910. Delezenne C, — *Diastases proteolytiques et coagulantes des venins.* Bull. Ac. Med., Dec., Paris.

1918. Houssay B. A. et Negrette J. — *Estudios sobre venenos de Serpientes. - III. Accion de los venenos de Serpientes sobre la substancias proteicas.* Rev. del Inst. bact., avril-aout. Buenos-Ayres.

1902. Launoy L. — *Sur l' action proteolytique des venins.* C. R. Ac. Sc. CXXXV, Paris.

1904. Noc F. — *Sur quelques propriétés physiologiques de différents venins des Serpents. - III. Proteolyse.* Ann. Inst. Pasteur, XVIII, Paris.

1922. Physalix M. — *Animaux venimeux et venins.* Masson, Paris.

Ortotteri raccolti in Anatolia dal Prof. Nello Beccari

del socio

Mario Salfi

(Tornata del 23 aprile 1937)

Il Prof. Nello Beccari raccolse nell' estate del 1932, durante un suo viaggio in Anatolia, un piccolo numero di Ortotteri che volle gentilmente affidarmi per la determinazione.

Tutti gli individui della raccolta furono catturati a Scalanova nel settembre, e si riferiscono a specie già note.

Elenco sistematico:

Blattidae.

1. *Polyphaga aegyptiaca* (L.).
   1 ♂ e 2 ♀♀ delle quali una giovane.
2. *Blatta orientalis* L.
   1 ♀.

Mantidae.

3. *Iris oratoria* (L.).
   1 ♂.
4. *Bolivaria brachiptera* Pall.
   1 ♂.

Phasgonuridae.

5. *Bucephaloptera bucephala* (Br.).

Gryllidae.

6. *Gryllomorpha* sp.
   1 ♀ giovane.

7. *Gryllotalpa gryllotalpa* (L).
3 individui giovani.

Acrididae.

8. *Acrida turrita* L.
3 ♀♀ e 2 ♂♂.

9. *Aiolopus strepens* LATR.
2 ♀♀ e 1 ♂.

10. *Oedipoda miniata* PALL.
2 ♀♀ e 1 ♂.

11. *Locusta danica* L.
1 ♀.

12. *Acrotylus insubricus* (SCOP.).
2 ♀♀.

13. *Anacridium aegyptium* (L.).
3 ♀♀ e 2 ♂♂.

14. *Calliptamus italicus* (L.).
4 ♀♀ decolorate.

Napoli, marzo 1937 - XV.

Finito di stampare il 31 maggio 1937

Mitosi del fegato da coccidiosi [1)]

del socio

Claudio Gargano

(Tornata del 2 marzo 1937)

Parecchi anni or sono (1909) ebbi ad occuparmi di un argomento di sistematica zoologica sui protozoi parassiti. A proposito dei Teleosporidi ebbi a dire che essi si dividono nei Coccidiomorfi e nelle Gregarine, e che ai medici interessano solo i Coccidiomorfi, giacchè di Gregarine parassite dell' uomo fin ora non se ne conoscono specie. Lc differenze fra i Coccidiomorfi e le Gregarine sono sensibili e ci sono date sia dalla morfologia del loro corpo, che dal loro modo di coniugazione; infatti nelle Gregarine il corpo è formato di più pezzi, nei Coccidiomorfi da un sol pezzo, nelle Gregarine la coniugazione è isogama, cioè ad essa partecipano due gameti uguali in grandezza, nei Coccidiomorfi invece è anisogama, cioè i due gameti sono differenti in grandezza e si sono differenziati in macrogameti ed in microgameti. I Coccidiomorfi presentano inoltre uno stadio vegetativo sempre intracellulare ed hanno le spore ora ravvolte in una cisti, ed ora no, nel primo caso si diranno Coccidi, nel secondo Emosporidi; i primi sono parassiti dei tessuti, i secondi del sangue: questi sono i due sottordini. Le spore sono prive di flagelli e contenenti un numero variabile di sporozoiti, numero che è carattere molto importante per la classificazione.

Coccidia. — Nel sottordine dei Coccidi a noi ci interessa di studiare la famiglia *Tetrasporocystidae*, che contengono in ciascuna cisti 4 spore, ognuna con uno o due sporozoiti. Nella detta famiglia è annoverato il genere *Coccidium*, che ha il carattere di

---

[1)] Comunicazione fatta al Congresso della Società Italiana di Chirurgia tenuto a Roma nel mese di ottobre 1936

avere 4 spore, ognuna contenente due sporozoiti. Nei genere *Coccidium* vi sono forme parassite dell' uomo, e di ben distinte non ve ne sarebbero che tre, cioè il *Coccidium hominis*, il *Coccidium cuniculi*, ed il *Coccidium bigeminum*.

Il *C. bigeminum* si scinde prima per formare due individui racchiusi in una sola cuticola, carattere che non si riscontra nè nel *C. cuniculi*, nè nel *C. hominis*. Inoltre nell' interno della cisti non tutto il protoplasma è destinato a formare spore, ma invece ne resta una porzione per dare origine al nucleo di *reliquat* o nucleo residuale. La presenza od assenza di questo protoplasma di *reliquat* è un carattere molto importante per distinguere le specie, infatti del *C. hominis* se ne voleva fare una sola (per es. il LEUCKART ne faceva una, attribuendola al *C. cuniculi*), e su questo carattere se ne sono fatte due, vedendosi che il *C. hominis* ha corpo di *reliquat*, mentre il *C. cunicoli* non ne ha.

Il *C. bigeminum* ha anch' esso corpo di *reliquat*.

Chiamando oocisti la cisti in cui avviene la sporulazione nel *C. cuniculi* non abbiamo nucleo di *reliquat*, mentre vi è negli altri due, ed in questi ultimi vi sono forme semplici, come il *C. hominis* e forme bigemine o gemelle come il *C. bigeminum*.

Altre differenze fra il *C. hominis* ed il *C. cuniculi* sono le seguenti: il *C. cuniculi* vive nei condotti biliari del fegato, mentre il *C. hominis* nell' epitelio dei villi intestinali: nel primo la forma è più ovulare e lo sviluppo delle spore è lento, fino a qualche settimana, nel secondo invece è più celere, al massimo 4-5 giorni. Il *C. cuniculi* si riveste prima di una cisti e poi si divide in due spore, e ciascuna di esse in altre due, e queste quattro nuove spore prendono il nome di pseudonavicelle; nel loro interno si producono due sporozoiti.

Questa varietà di Coccidi possono avere anche una riproduzione agama, oltre della riproduttiva, ed in quel caso differiscono non poco fra di loro, tanto che molte specie diverse sono state descritte, e poi si è visto non essere altro ehe il medesimo *C. cuniculi* in uno stadio o nell' altro. Il LEUCKART per questi due Coccidi adottò un' altra nomenclatura ed il *C. hominis* lo chiamò *perforans*, ed il *cuniculi* oviforme. Il *C. bigeminem* o *villorum* dello intestino si presenta dapprima unico, poi si scinde, come si è detto, in due individui, che non si possono ritenere come spore, ed ogni individuo a sua volta darà quattro spore, ed un corpo di *reliquat* appunto come il *C. hominis*.

Il *C. cuniculi* si trova oltre che nei condotti biliari del fegato, anche nel liquido della cistifellea, in modo che, emesse le cisti, la sporogonia può avvenire pure fuori dell' ospite e ci spiega come possa essere introdotto nell' organismo umano sia con le acque, che con altro. Questa è la forma propagativa, mentre la forma moltiplicativa o schizogamica avviene nella stessa cellula. La forma di moltiplicazione schizogamica nel *C. cuniculi* fu scoperta indipendentemente dalla sporogonia, tanto che il Coccidio in questo stadio fu creduto un altro parassita, al quale si dette il nome di *Pfeipheria princeps* (Pfeiferella).

Ora resta di assodare la questione del genere, che deve essere sostituito col genere *Eimeria*, che è più antico di lui come nome, restando inalterati i nomi specifici; così per essere esatti dovremo d' ora innanzi dire *Eimeria cuniculi*, *Eimeria hominis* ed *Eimeria bigeminum.*

Corcuff (1928) nella recente tesi sulla " Specificità parassitaria dei Coccidii „ esamina il ciclo evolutivo di un coccidio del genere *Eimeria*, che riassume:

Il giovine parassita incluso in una cellula epiteliale si accresce, sospingendo il nucleo, ed alterando profondamente il citoplasma della cellula ospite. Arrivato al termine del suo accrescimento il nucleo del parassita si divide, in un certo numero di nuclei secondari, che si circondano ciascuno di un poco di citoplasma, questi sono i merozoiti che diventeranno liberi per distruzione della cellula parassitata. Questi merozoiti potranno allora inflettere nuove cellule epiteliali, ed i medesimi fenomeni si riprodurranno: tale è il ciclo asessuale o schizogonico. La riproduzione sessuale o sporogonia avviene nella maniera seguente: in condizioni d' altra parte poco chiare, il parassita invece di dividersi si trasforma in gameti, cellule sessuate, le une maschie e le altre femmine. La fecondazione si produce; il gamete femmina fecondato è divenuto un zigota, che si circonda di una membrana; si ha così un oocisti. È a questo stadio che il parassita è espulso nel mezzo esterno. Se le condizioni sono allora favorevoli, nell' interno dell' oocisti, la massa unica del zigota si divide in 4 spore; ciascuna di queste spore darà in seguito due sporozoiti. Questi sono infettivi, e se l'oocisti segmentato è ingerito da un animale ricettivo, i sporozoiti, liberati per la dissoluzione del loro inviluppo, penetrano in una cellula epiteliale e saranno capaci di ricominciare il ciclo schizogonico.

Nel genere Isospora, tutto avviene lo stesso, ma invece che l'oocisti segmentandosi dà 4 spore con 2 sporozoiti, darà origine a 2 spore e 4 sporozoiti.

Al genere Eimeria appartengono i coccidi dal coniglio, l'uno epatico, l'*E. stiedai*, l'altro intestinale, *E. perforans*, l'*E. zurnei* dei bovini, l'*E. faurei* dei montoni e delle capre, l'*E. avium* dei polli e degli uccelli, ed altre numerose specie ripartite fra gli ospiti i più diversi.

Al genere Isospora appartengono l'*I. belli* e l'*I. hominis* dell'uomo (quest' ultima specie è d'altra parte poco conosciuta), l'*I. bigemina*, *I. rivolta* e *I. felis* del cane e del gatto: esistono ancora altre specie parassite di uccelli e di batraci.

È molto importante, sia dal punto di vista zoologico, che della patologia generale, di determinare la specificità parassitaria di un determinato coccidio e ciò principalmente per precisare una possibile profilassi. Infatti è importante a conoscersi se un coccidio albergato in un tale o in un altro animale sia capace di infettare l'uomo: in questo caso l'animale diviene un deposito di virus e deve essere trattato come tale. Si conosce per esempio che nel gatto è ospite un coccidio del genere Isospora, e siccome anche nell'uomo si è rinvenuto un coccidio analogo, per molto tempo si è creduto che il parassita umano non è altro che quello studiato nei cennati animali domestici. Anche altri casi di coccidiosi umana, descritti in seguito, furono considerati come infezioni accidentali dell'uomo per opera di parassiti di animali.

Con la guerra mondiale fu generalizzato l'esame microscopico delle feci, che spesso hanno presentato, più frequentemente che non si sia pensato, oocisti di coccidi, tanto che nel 1919 Dobell fu portato alla conclusione che tutti i coccidi descritti nell'uomo fossero verosimilmente patogeni della razza umana e che fin ora non vi fosse nessuna prova per ritenerli di origine animale. Weiryon, in seguito (1922), ha studiato i coccidi del cane e del gatto in rapporto a quelli parassiti dell'uomo, ed ha stabilito che essi, sieno più numerosi, che a prima vista non si pensasse, ma che la Isospora umana presenta caratteri differenziali tali da non potersi confondere con i coccidi del cane o del gatto.

Bisogna pertanto riconoscere che in ogni tempo molti autori sostennero una opinione pluralista, e che questa, confortata da recenti ricerche, tende a prevalere ancora oggi.

La confusione si spiega facilmente se si considera che nella

maggior parte, la diagnosi della coccidiosi è stata posta sulla morfologia degli oocisti rinvenuti nelle feci. Per vero gli oocisti, in questo stadio, si rassomigliano molto, pur potendone osservare alcuni sferici ed altri ovulari, ma nella stessa specie si possono purtroppo vedere forme sferiche ed ovulari, come pure si possono osservare oocisti molto similiari in specie differenti. Si possono notare anche altri tipi di differenze in alcune specie, come nell'Eimeria del cane, in cui le oocisti, invece di essere semplici, sono doppie.

In quanto alla differenza di colorazione, della presenza od assenza del micropilo, sono caratteri piuttosto individuali, di osservazione incostante, sopratutto difficili, tali da non fare stabilire nulla di preciso.

La conoscenza del ciclo evolutivo del coccidio è invece suscettibile di fornire delle precisioni nuove. Il ciclo schizogonico intracellulare, difficile a seguire, è lontano dall'essere interamente conosciuto per tutti i coccidi, e non è stato mai utilizzato come elemento di differenziazione fra le specie: tutto al più si possono citare ai riguardo i lavori di Wawornutu sopra i coccidi del coniglio. Il ciclo sporogonico, per contro, è facile ad osservarsi, perchè si ottiene con facilità la segmentazione completa degli oocisti. Se si segue infatti con cura questa segmentazione, si possono notare nella maniera in cui essa si compie, alcune differenze non soltanto secondo i generi, ma ancora nel medesimo genere, differenze tutte che si portano sopratutto sopra i reliquati della segmentazione, stabilendosi delle masse granulose, che possono persistere nell'oocisti dopo la formazione delle spore, o nella sporocisti dopo la formazione degli sporozoiti.

Sembra che resti un mezzo di differenziamento delle specie, e questo mezzo è dato dalla immunità che si è sviluppata: tentare cioè di infettare un tale animale con un coccidio proveniente da un altro e reciprocamente. Perchè questo mezzo di differenziazione apporti utili risultati bisogna circondarsi di un grande numero di precauzioni. Non si avrà certamente alcuna difficoltà ad ottenere la maturazione degli oocisti, ma è necessario da principio essere sicuri della specie coccidica, con la quale si lavora: bisogna aspettare abbastanza per giudicare dell' infezione eventuale dell' animale sperimentato; bisogna essere sopratutto sicuri, in caso di infezione di non avere a che fare con una coccidiosi già stabilita nell' animale prima dell' esperienza; le coccidiosi spontanee sono infatti

frequenti in quasi tutti i mammiferi, e bisogna eliminare il sospetto che si abbia a che fare con un animale precedentemente infetto, per poter concludere in proposito. E ciò è tanto importante, perchè generalmente una coccidiosi anteriore conferisce un grado di immunità, inducendo quindi dei dubbi sul valore dei risultati.

E si debbono anche portare gli esperimenti sopra animali giovani, che sono i più suscettibili ad una infezione ed eliminare il sospetto che questi animali giovani abbiano potuto subire un contagio spontaneo. Il valore di questi esperimenti dipende quindi dal rigore delle condizioni, nelle quali sono eseguite.

Volendo discutere più da vicino quanto riguarda la coccidiosi del coniglio è opportuno ricordare che fin dal 1879 LEUCKART aveva distinto due specie, l'una parassita del fegato, e l'altra dell'intestino; qualche anno in seguito la maggioranza degli autori rigettò questa opinione per seguire invece l'idea della unicità delle specie: ma più tardi RAILLET e LUCET, in seguito a nuove indagini, credettero poter stabilire, come LEUCKART, la conferma della duplicità, negata da altri autori, e poi novellamente ammessa da PERARD. Il cennato autore potette mostrare che fra le due specie vi erano differenze nella forma dell'oocisti, nel modo di segmentazione e nelle lesioni che determinavano, le une a carico dell'intestino e le altre a carico del parenchima epatico.

Gli esperimenti di CORCUFF (1928), condotti con rigorosa tecnica, hanno permesso di poter affermare che l'ingestione sperimentale eseguita in giovani pulcini di oocisti segmentati di *Eimeria stiedai* non determina una infezione: si ha solo eliminazione nei primi giorni di cisti non alterate. Non si potrebbero quindi accettare senza discussione i risultati di UHLHORN che avrebbe realizzato facilmente questa infezione. Secondo CORCUFF, l'esame dettagliato delle condizioni nelle quali questo autore ha operato mostra infatti che si è lontani dall'aver eliminato ogni causa di contagio accidentale.

La infezione o infestione di coccidi nel parenchima epatico indurrebbe delle lesioni, che sembrano rispondere a dei tipi non bene determinati di alterazioni: alcuni, per esempio, paragonano queste alterazioni all'evolversi di noduli di colorito bianco, che possono raggiungere la grandezza di una noce e che vengono in generale denominati noduli da coccidi. Questi noduli contengono una massa molle, bianca o bianco-giallastra, e sono fatti essenzialmente da dotti biliari dilatati, la cui superficie interna è

occupata da vegetazioni papillari più o meno abbondanti, nel cui lume si contengono quantità straordinarie di coccidi.

I coccidi, che si trovano nei dotti biliari, ora come forme protoplasmatiche prive di capsule, ora come corpi incapsulati, i più piccoli debbono riguardarsi come forme giovanili, laddove i più grossi mostrano alla superficie esterna granuli regolarmente disposti, che si colorano intensamente con l'ematossilina. Le forme incapsulate sono corpi ovali, trasparenti, a doppio contorno, nel cui interno giace una massa diversamente conformata ed anche diversamente granulosa, la quale riempie sempre una parte soltanto dello spazio capsulare.

Pfeiffer, studiando l'argomento, ha potuto osservare che i coccidi granulosi non incapsulati, possono, nel corpo dell'animale, disgregarsi in un gran numero di germi falciformi, ed in tal guisa moltiplicarsi. In tal caso verso un polo, il cui posto è indicato da una piccola massa rotonda " il nucleo „ si formano setti disposti a raggi, che segmentano il plasma. Molto probabilmente i germi falciformi si trasformano in piccole masse ameboidi.

Infatti Ziegler insiste su questo fatto: " allorchè il tessuto epatico è leso da un trauma, per esempio, una puntura; all'interno avvengono anzitutto emorragie e processi infiammatori, che ben presto si risolvono, se non vi si aggiunge una infezione capace di dar luogo a suppurazione. I processi riparatori cominciano già al 2° giorno dopo la lesione, stabilendosi intorno a questa, tanto nel tessuto connettivo, quanto negli epiteli dei dotti biliari, e nelle cellule epatiche, divisioni cellulari mitotiche ed in ultimo il formarsi di tessuto germinale destinato a riparare la perdita di sostanza. Come prodotto definitivo di questa formazione, nel punto della perdita di sostanza, si stabilisce una cicatrice la quale è fatta da tessuto connettivo e da un certo numero di dotti epatici neoformati, talvolta anche da tessuto epatico imperfettamente sviluppato „.

Per quanto riguarda le alterazioni epatiche da coccidiosi, non esiste un vero accordo fra gli studiosi. Tutti gli autori che si sono occupati di questo importante capitolo di parassitologia, hanno in generale dato maggiore importanza alla parte zoologica, al ciclo di sviluppo del parassita e relativamente poca all'ospite, al tessuto epatico, che è l'organo maggiormente inficiato dai coccidi in parola.

Per comune consenso si viene alla conclusione, che il fegato

è uno di quegli organi, i cui tessuti costituenti hanno un notevole potere proliferativo, sia in rapporto all' epitelio epatico, che è quello, come si è detto, più colpito, che al tessuto connettivo stromatico.

Le attitudini rigenerative del tessuto epatico avvengono sia in seguito a degenerazioni, sia in seguito a lesioni traumatiche, e si stabiliscono non solo nel territorio della degenerazione, ma anche nelle parti immediatamente limitrofe.

Per vero poco studiati sono i processi rigenerativi del parenchima epatico per processi distruttivi, verificatisi per infezioni o per traumatismi.

Io [Gargano (1936)] in una serie di ricerche, eseguite per stabilire le alterazioni del fegato consecutive ad iniezione di bile, potetti constatare che in un periodo successivo alle iniezioni ed in zone viciniori, il fegato presentava un aspetto di notevole floridezza, con condotti biliari dilatati, circondati da cellule ipertrofiche ed iperplastiche. In tali cellule si osservavano molte inclusioni citoplasmatiche cromatofile ed un ricco reticolo mitocondriale, che evidentemente è l' esponente di una attiva secrezione delle cellule istesse. Un grosso nucleo vescicolare, sito talora al centro, talora alla periferia degli acini, è carico di sostanza cromatica. Alla periferia degli acini è possibile vedere degli elementi appiattiti, con citoplasma più chiaro, che interpetrai come cellule di sostituzione. Per vero in questi elementi non è facile mettere in evidenza delle vere e classiche figure cariocinetiche, sebbene alcune di esse potrebbero interpetrarsi come delle profasi. Si vedono per esempio delle *sinaptic Phase*, del nucleo, associate ad aspetti speciali del citoplasma, che si dispone a forma di aloni chiari perinucleari. Propendo per l' idea che effettivamente queste immagini nucleari sieno esponente di una attività rigenerativa del parenchima epatico, rigenerazione che giunge a riparare le zone necrotiche, verificatesi in seguito alle ineizioni di bile. Mostransi del pari evidenti stati di reale floridezza delle cellule, in ispecie intorno alle isole circoscritte del connettivo neoformato. Avendo inoltre prelevato negli animali sacrificati in periodo di tempo variabile da uno a due mesi dalla iniezione, pezzetti di fegato in sede distante dall' iniezione, si è riscontrato, sebbene in misura minore, processi di ipertrofia ed iperplasia delle cellule e dilatazione dei vasi biliari.

Dato lo stato di floridezza epatica riscontrata nelle zone limitrofe alle iniezioni di bile, venni alla conclusione, che esso fosse

l'esponente anatomico di una probabile iperattività funzionale della glandola, iperattività che avrebbe o potrebbe avere un significato definitivo.

Anche altri ricercatori non hanno mancato di far rilevare la reazione del tessuto epatico agli stimoli traumatici. GUERRIERO (1923) in una serie di " ricerche sperimentali sulla contusione diretta dei dotti biliari extraepatici „ ha osservato dei reperti istologici che dimostrano chiaramente la pronta ed intensa reazione intorno al punto traumatizzato. I preparati mostrano oltre la necrosi quasi completa delle pareti schiacciate, l'aderenza di qualche tratto di peritoneo, il quale però non si presentava al microscopio in gran parte necrotico, in parte infiltrato di stravasi sanguigni ed in parte con i segni di una intensa infiammazione (iperemia ed accumulo di leucociti); va da sè che in tal caso la necrosi del tessuto peritoneale circostaute al coledoco deve attribuirsi non allo schiacciamento, ma alla violenta infiammazione provocata dalla perforazione del dotto. Inoltre nei preparati di tutti gli esperimenti osservò che in primo tempo il peritoneo piglia gran parte alla neoformazione del tessuto di riparazione, ed in seguito, con l'ulteriore evoluzione di tale processo, il connettivo cellulare sottoperitoneale che circonda il dotto, mentre al di sotto e al di sopra del tratto schiacciato conserva il suo aspetto di connettivo lasso, pur mostrandosi infiltrato di leucociti o ricco di vasi, in corrispondenza di tale punto, invece, è trasformato in denso tessuto di cicatrice.

Le alterazioni del parenchima epatico, per opera di infezione coccidica, non sono state oggetto di molte descrizioni: si accenna solo dagli autori alle lesioni della mucosa intestinale; per quanto riguarda il parenchima epatico gli anatomisti patologi ricordano solo la presenza di noduli di coccidi, di grandezza varia, potendo raggiungere anche il volume di una nocciuola, e perfino quello di una testa di feto a sei mesi!...

Volendo infatti ricordare ciò che gli autori, che ci hanno preceduto, hanno riferito sull'argomento, troviamo che ZIEGLER, riferisce sulla evoluzione di noduli bianchi, che possono raggiungere la grandezza di una noce, e che vengono denominati noduli da coccidi. I noduli in parola risultano di una massa bianca o biancogiallastra, e sono fatti essenzialmente dai dotti biliari dilatati, la cui superficie interna è occupata da vegetazioni papillari più o meno

abbondanti, nel cui lume si contengono quantità straordinarie di coccidi.

Una descrizione su per giù identica ci fornisce Aschoff, nel celebre trattato di Anatomia patologica. Il detto autore ci dice, che se si esamina un fegato di coniglio, contenente coccidi, si trovano di solito un grande numero di corpicciuoli ovali ed ellittici, con una membrana a doppio contorno (munita di micropilo), il cui protoplasma riempie interamente tutta la cisti e forma soltanto una sfera centrale, grossolanamente granulosa. Spesso nei conigli gli sporozoiti, attraversando il micropilo della membrana, escono nel duodeno, e penetrano nell'epitelio dell'intestino e delle vie biliari. Si possono verificare violenti disturbi, cosichè i conigli muoiono di enteriti da coccidi, talora in forma epizootica. Nell'intestino si hanno le manifestazioni di un catarro più o meno forte, spesso accompagnate da abbondante secrezione mucosa. Le scariche diarroiche possono essere sostituite da poliuria. Nel fegato i coccidi si accumulano nelle vie biliari; queste si dilatano, il loro epitelio prolifera, dando in parte delle formazioni glandolari in parte tipiche, escrescenze papillari tra le ramificazioni di queste e tra gli epiteli sono racchiusi numerosi coccidi.

L'autore ritiene che in queste formazioni non si debbano riconoscere dei veri tumori, perchè anche nella gonorrea, nella tubercolosi e nella lue è nota la produzione di una escrescenza papillomatosa, come prodotto di uno stimolo cronico di natura infiammatoria: la proliferazione papillare non rappresenta, che una delle forme di proliferazione degli epiteli, dovuta ad influenze varie. Tuttavia questa proliferazione epiteliale è sorprendente, perchè essa può superare, specialmente all'inizio, la reazione flogistica.

Oltre ai parassiti, nel lume delle vie biliari si possono accumulare dei detriti, in masse granulose, e il contenuto può in parte calcificare. Infine gli epiteli dei dotti possono scomparire per atrofia, mentre gli ammassi contenenti i parassiti, vengono circondati da un abbondante tessuto di granulazione, da cui si formano, anche cellule giganti, che avvolgono i coccidi. A questi processi si accompagna una proliferazione connettivo-cirrotica ed alla fine si trovano al posto, della coccidiosi, delle cicatrici bianche, fibrose, specialmente agli orli del fegato: in certi casi il fegato può avere un aspetto simile al fegato lobato sifilitico.

Corcuff fa osservare che nei casi di abbastanza lunga durata, è frequente trovare alcune regioni del fegato occupate da coccidi,

la maggior parte del viscere restando indenne. Nei punti affetti, i canalicoli sono circondati da una zona fibrosa spessa. Le pareti di queste cisti coccidiche sono quasi lisce, è in alcuni punti è sparito tutto l' epitelio.

Alcune di queste cisti si trovano in pieno parenchima: altre di piccole dimensioni, invece di essere limitate da uno strato connettivo denso, hanno dato luogo ad una reazione subacuta, e sono circondate da linfociti con corona ininterrotta di cellule giganti.

Nelle forme ad evoluzione molto lenta, i focolai consistono in ammassi coccidici, qualche volta incrostati di sali calcarei, e si trovano delle lesioni molto evidenti di sclerosi parziale e diffusa. Finalmente la coccidiosi può portare anche a lesioni epatiche croniche, sclerotiche, con distruzione più o meno estesa della glandola.

Le reazioni epatiche, nella coccidiosi, sono abbastanza spesso complesse, e si hanno: 1° le vie biliari non sono le sole affette; 2° i parassiti sembrano vivere in fuori della cellula; 3° la reazione canalicolare non ha il valore di un processo tumorale, ma quello di una semplice infiammazione proliferativa: l' ipertrofia papillomatosa dei canali non costituisce che uno stadio di questa reazione; 4° se invece di constatare i fatti di coccidiosi recenti e poco avanzata, si cerca di fissare i caratteri della coccidiosi cronica si vede che, quasi sempre vi è una fibrosi irregolare del fegato ed una atrofia della glandola, come nella maggior parte dei processi di ordine parassitaria.

Nell' uomo si è constatato, in maniera generale, angiocolite ulcerosa, una caseosi multipla ed una sclerosi.

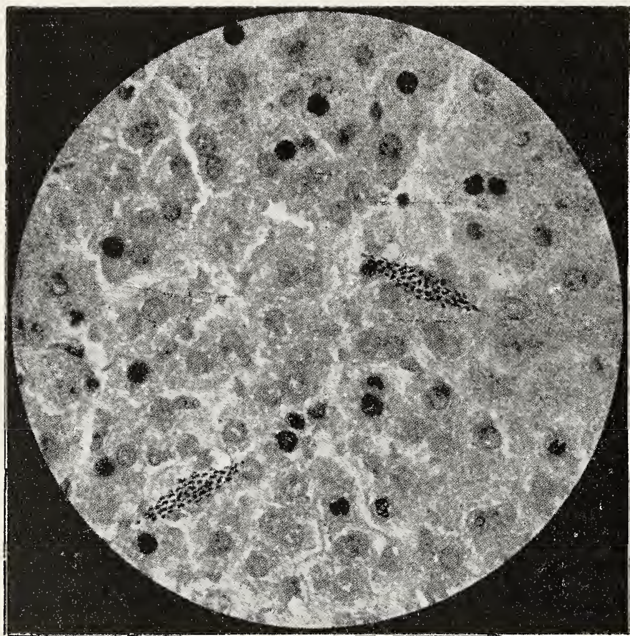
Molto discutibile è il caso di GÜBLES, riportato dall'autore: " un operaio di 45 anni era affetto da disturbi digestivi e da una cloroanemia profonda. L' individuo morì di una peritonite sopravvenuta in seguito ad una caduta. L' autopsia dimostrò la presenza di una ventina di tumori, riempiti di una sostanza puriforme, più o meno liquida, e rinchiudente un numero immenso di coccidi incistati. Questi tumori erano grossi come una testa di feto di sei mesi. Esso era senza il rivestimento peritoneale per cui l' ammalato prontamente morì per la sua coccidiosi (R. BLANCHARD).

Come apparisce da questa breve rassegna bibliografica per opera di chi ci ha preceduti, la coccidiosi del fegato indurrebbe principalmente delle lesioni di poco rilievo a carico dei dotti biliari e dell' epitelio del tratto duodenale del tenue. Poca o nessuna

esione del parenchima epatico, se se ne escludono talune trascurabili a carattere necrotico e necrobiotico a carico delle cellule glandolari. Vere e conclamate infezioni epatiche non sarebbero state riscontrate, nè tampoco generalizzazione dell'infezione del fegato all'organismo.

Nelle mie presenti ricerche, ho preso come materiale di studio dei fegati di conigli, che, sacrificati per altro scopo, apparvero avere il fegato infarcito di noduli di coccidiosi spontanea. Quel che mi piace fin ora di dire si è che i reperti in parola si verificavano quasi sempre in soggetti apparentemente floridi e che non sembrava avessero risentito danno dal cennato parassita.

I pezzi di fegato prelevati e fissati in liquido di Zenker, si sono inclusi in paraffina e le sezioni microtomiche si sono colorate con gli ordinari coloranti: ottime colorazioni, per quanto riguarda



cariocinesi ha fornito la tinzione con l'ematossilina ferrica secondo Heidenhain. Dette sezioni, osservate a medio e forte ingrandimento, specialmente nelle zone nelle quali sono più evidenti i piccoli noduli di coccidi, mostrano pochissime lesioni epatiche a carattere necrotico. Le cellule epatiche prossimiori, voluminose, spesso

binucleate, contengono condriosomi a forma di filamenti, di grossi granuli, frammisti a gocce lipoidi, a masse di glicogeno, e spesso anche a granulazioni proteiche. Alla superficie di tali elementi si constata una listerella di protoplasma più denso; tale addensamento citoplasmatico, in maggiore misura, esiste in corrispondenza del solco corrispondente alla parete dei canalicoli biliari, che pare si insinuino nell' interno delle cellule, analogamente a quanto si constata in altre glandole.

E sia nelle zone, maggiormente inficiate dal parassita, identificato per *coccidium cuniculi*, che in zone un poco lontane, numerose appariscono le figure cariocinetiche, e principali fra tutte le profasi e le telofasi ; meno frequenti le metafasi.

La costanza di questo reperto cariocinetico, osservato nel tessuto epatico di tutti i conigli, mi richiama alcune mie recenti ricerche, precedentemente ricordate, di iniezioni di bile intera o diluita nel parenchima epatico. In questi esperimenti si sarebbe verificata una necrosi degli elementi epatici nella sede delle iniezioni, e nelle sedi limitrofe una attivazione dei processi mitotici, esponente di rigenerazione epatica.

Riassunto.

L'autore crede di poter concludere dalle sue recenti ricerche istologiche, e da quelle precedentemente compiute , che il fegato è un parenchima glandolare dotato di grande potere rigenerativo, e che fra gli attivanti di tali processi, potrebbero principalmente essere annoverati i coccidi, che non pare inducano nell'organo alterazioni degenerative degne di grande rilievo, nè tampoco infezioni generali.

BIBLIOGRAFIA

1909. Gargano C. — 1. *Dei protozoi parassiti.* Giorn. Inter. Sc. med., Napoli, anno XXXI.

1936. — — 2. *Alterazioni del fegato consecutive ad iniezioni di bile.* Sperimentale, Firenze, Vol. 90, p. 540.

1928. Corcuff Ch. Y. V. — *Recherches sur la spécificité parasitaire des coccidies.* Thèse de Paris.

1927. Andrews. — *Host-Parasite Specificity in the Coccidia of Mammals.* Journ. Parasitol., Vol. 13, p. 183.

1909. Basset J. — *La coccidiose intestinale, maladie des jeunes animaux.* Recueil Méd. Vétér., Tome 86, p. 463.

1920. Bruce E. A. — *Bovine Coccidiois in British Columbia.* Journ. etner., Vet. Med. Assoc., Vol. 58, p. 638.

1924. Dieben C. P. A. — *Over de Morphologie en Biologie van het Rattencoccidium Eimeria nieschulzi n. sp. en zijne Verspreiding in Neverland.* Thèse Doctorat. vétérinaire, Utrecht.

1916. Fautham H. B. — *Protozoa in The Animals Parasites of Man.* Fautham, Stephens e Theobald, London.

1919. Galli-Valerio C. — *Notes de parasitologie et de technique parasitologique.* Schweiz. Arch. für Tierheilk, p. 289.

1909. Neumann L. G. — *Parasites et maladies parasitaires des oiseaux domestiques.* Paris, Asselin et Houseau, p. 109.

1920. Noc. — *Nouveau cas de coccidiose intestinale humaine à Isospora.* Bull. Soc. Path. exot., Tome 13, p. 785.

1924. Pérard C. — *Recherches sur les coccidies et les coccidioses du lapin.* C. R. Ac. Sc., Tome 178, p. 2131.

1924. — — *Recherches sur la coccidies et les coccidioses du lapin.* Ann. Inst. Pasteur, Tome 38, p. 953.

1925. — — *Recherches sur les coccidies et les coccidioses du lapin.* II. *Contribution à l' étude de la biologie des oocystes de coccidies.* Ibid., Tome 39, p. 505.

1891. Railliert A. - Lucet A. — *Développement expérimental des coccidies de l' épithélium intestinal des lapins et de la poule.* (Bull. Soc. Zool. de France, p, 246, 1891). C. R. Soc. Biol. Paris, Tome 43, p. 820.

1891. — — *Note sur quelques espèces de coccidies encore peu étudiées.* Bull. Soc. Zool. de France, p. 246.

1921. Reichenow E. — *Die Coccidien ; Handbuch des pathogenen Protozoen.* 8° Lief. Leipzig, Ambrosius Barth., p. 1253.

1921. RODOVSKY F. — *Kie Kokzidioses der Wanderatte (Mus decumanius Pall.) — und ihre Bezihung zur Kaninchenkokizidiose.* Centralblat. Bakt. 1, Oor. 87 Bd., p. 427.

1926. UHLHORN E. — *Uebertragungsversuche von Kaninchencoccidien auf Hühnerkücken.* Arch. für Protist. 55 Bd., p. 101.

1923. VAN NEDERVAEN H. J. — *Infectieproef vad het Bund met Konijencoccidien.* Tijdschr. van Vergelijkende Genest. mz., Vol. 8.

1923. WENYON C. M. — *Coccidiosis of lats and Dogs and the Status of Isospora in Man.* Ann. Trop. Med. and Par. Vol. 17, p. 231.

Finito di stampare il 31 maggio 1937

Nuovo apparecchio per pescate planctoniche

del socio

Pietro Parenzan

(Tornata dell' 11 dicembre 1936)

Da quando, dopo le note grandi Spedizioni oceanografiche, si comprese la necessità di perfezionare i metodi di raccolta dei materiali di studio al fine di conferire maggiore importanza ed esattezza alle complesse indagini faunistiche e particolarmente al problema delle migrazioni planctoniche verticali, furono ideati diversi tipi di reti planctoniche e strumenti particolari per la raccolta di saggi a determinate profondità. Però, piuttosto ridotta era la garanzia che si poteva avere dai primi strumenti, che, se buoni in mancanza di meglio, lasciavano troppo spesso dei dubbi sul loro funzionamento e quindi sul valore dei reperti scientifici.

Sorta l' idea delle reti da plancton a chiusura, parecchi studiosi crearono dei tipi più o meno utili, applicandovi man mano le modifiche dettate dall'esperienza. Si giunse così al tipo di rete a chiusura per strozzamento, e all' ultimo tipo, ideato dal Sanzo, ad apertura e chiusura per mezzo di messaggeri. La rete di Sanzo è attualmente usata dalla Stazione Zoologica di Napoli per pesche profonde fuori del Golfo. Però pur essendo il tipo migliore che sino ad oggi si sia avuto a disposizione, questo apparecchio nel suo insieme presenta pur esso qualche lieve inconveniente. Complessa e pertanto dannosa è la costituzione di tale apparecchio, che per la presenza di una macchina, di tre sagole relativamente lunghe e di due messaggeri, va soggetto a frequenti irregolarità di funzionamento come ad esempio l' attorcigliamento superiore ed inferiore, cioè nella calata e nello salpamento, dovuto a correnti submarine o a spostamenti del battello, con conseguente ingarbugliamento delle tre sagole fra di loro o sulla macchina applicata al cavo metallico. Spesso, per la posizione del cavo, o per altri fatti, o per gioco di correnti o per guasti al cavo (sporgenza di

fili metallici), l' uno o l'altro dei messaggeri non compie la sua funzione, e può accadere che la rete si apra e si richiuda subito col lancio del secondo messaggero o durante il salpamento.

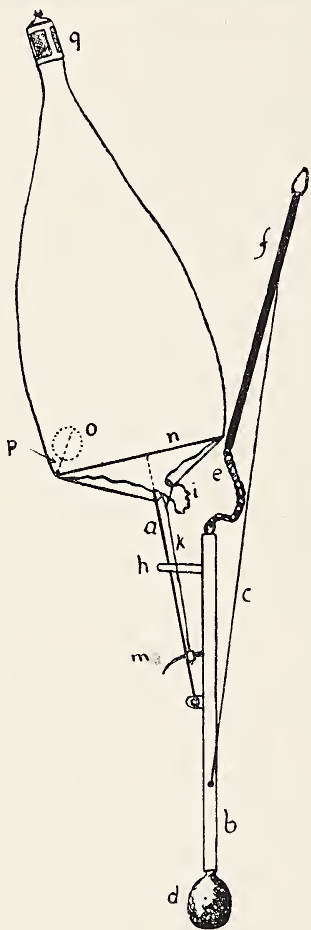


Fig. 1.

Compresa la necessità di eliminare tali inconvenienti, mi convinsi che sarebbe stato inutile cercar di apportare delle modifiche agli apparecchi già esistenti; pertanto giunsi nella determinazione che bisognava crearne uno nuovo, basato su criteri tecnici diversi. Occorreva quindi eliminare pezzi meccanici applicati di una certa mole e costituzione, eliminare sagole molli, eliminare messaggeri.

Il mio nuovo apparecchio planctonico è un sistema rigido: nessun apprezzabile pezzo di sagola, nè di canapa nè metallica, pertanto assoluta impossibilità di attorcigliamenti di nessun genere. Il cono di seta o di tela è leggermente globoso. Tutto l'apparecchio si può dividere nelle seguenti parti fondamentali:

1) Asta superiore (*f*) (inclinabile): con testa girabile (*g*), e alla quale vengono inseriti un'articolazione a catena (*e*) ed un tirante metallico (*c*).

2) Asta inferiore (*b*) (sempre verticale): con forcella di liberamento (*h*), uncino di comando (*m*), peso equilibratore (*d*), e alla quale si attaccano l'articolazione a catena (*e*), il tirante (*c*) ed il braccio porta-rete (*a*).

3) Rete: che comprende il braccio porta-rete (*a*) con relativa armatura circolare (*n*), il sacco di raccolta (*r*), l'apparecchio collettore (*q*), il lacciolo d'apertura (*k*) e la palla di chiusura (*o*).

Prima di esaminare le singole parti dirò in poche parole il principio meccanico del funzionamento. Pensai di sfruttare, per l'apertura e la chiusura della rete, i cambiamenti di posizione della rete stessa prima, durante e dopo il funzionamento (o la pescata).

E per garantire gli effetti naturalmente pensai ai dispositivi di comando e regolazione dei detti movimenti. L'apertura e la chiusura della bocca del cono, sono determinati dalle posizioni rispettivamente verticale in su (Fig. 1) (rete chiusa), orizzontale (rete aperta, posizione di pesca) e perpendicolare, in giù (rete chiusa). Certamente, abbandonati alla loro spontaneità questi movimenti o posizioni andrebbero soggetti a variazioni, oscillazioni od arresti; ma a ciò provvidi con dei dispositivi che rendono tali movimenti obbligati e regolati, come si rileverà dalle delucidazioni che seguono.

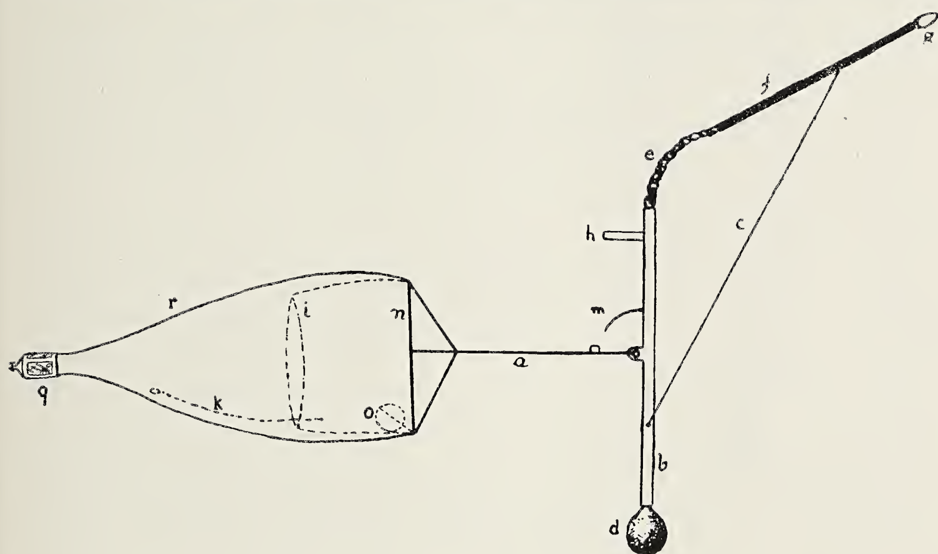


Fig. 2.

Il retino è portato da un braccio (*a*) imperniato su un'asta (*b*) che durante la pesca si mantiene, per azione di un tirante (*c*), sempre in posizione verticale. La detta asta porta inferiormente un peso equilibratore (*d*) e all'estremità superiore un' articolazione a catena (*e*), sostenuta da una seconda asta cilindrica (*f*) a testa girante (*g*) che serve per l' attacco al cavo di bordo. Nella parte superiore dell' asta (*b*) è fissata una forcella (*h*) che ha la funzione di trattenere il braccio (*a*) in posizione circa verticale in sù almeno in un primo momento della calata dell' apparecchio (v. Fig. 1).

Il retino è munito alla bocca di un largo imbuto interno (*i*) di tela forte, al quale è fissato un lacciolo (*k*) che serve per chiudere per stringimento la bocca di questo imbuto interno, e per conse-

guenza la bocca del retino. Il lacciolo è tenuto stretto per mezzo di un anello trattenuto dall'uncino di comando (*m*).

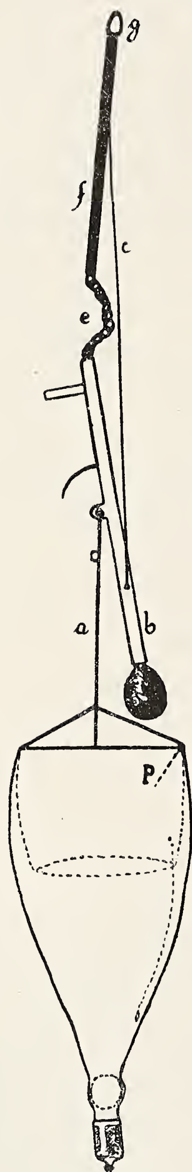


Fig. 3.

Quando, dopo calato l'apparecchio alla profondità voluta, a battello fermo, cioè verticalmente o quasi, si vuole iniziare la pesca, è necessario iniziare la marcia per alcuni momenti soltanto a grande velocità, e prendere poi subito una velocità moderata, adatta alla pesca. Con la breve corsa iniziale le due aste (*b*) ed (*f*) si dispongono obbligatoriamente ad angolo ed il braccio portarete si porta in posizione orizzontale determinando lo scioglimento del lacciolo (*k*) che viene a liberarsi dall'uncino (*m*). In questo momento il retino si apre (per pressione dell' acqua stessa) e comincia la pesca (Fig. 2).

A pesca finita, per far chiudere ermeticamente il retino prima di salparlo, basta fermare il battello ed attendere poco tempo, tanto che l'apparecchio, aiutato dal suo peso interno (palla piombata), si porti in posizione pressochè perpendicolare, indi si può salpare rapidamente senza che possa più riaprirsi (Fig. 3). La chiusura è determinata dalla caduta della palla piombata (*o*) che prima e durante la pesca era trattenuta presso la bocca del retino da un'asta (*p*) fissata ad angolo calcolato. Questa palla, di un peso determinato, è vuota, e attraverso un forellino minutissimo si riempie di acqua (coll'aiuto di una siringa); ciò per bilanciare le pressioni interna ed esterna pescando a grande profondità. La palla si caccia in un restringimento della porzione apicale del retino; perciò, non avvenendo la chiusura alla bocca del retino bensì davanti la bocca dell'apparecchio collettore (*q*), questo, affinchè vi si accumuli il plancton, deve essere costituito non da un recipiente chiuso, come per esempio da un vaso di vetro, bensì da un recipiente munito di alcune finestre fornite di fitta retina metallica onde facilitare la filtrazione dell'acqua.

A questo nuovo tipo di rete planctonica può venir applicato

un ulteriore dispositivo a orologeria (azionato p. es. da una piccola elica anzichè dalla molla) per conoscere il periodo esatto di pescata; questo dispositivo dovrebbe venir applicato all' imboccatura dell'apparecchio collettore.

L'apparecchio deve venir salpato con rapidità.

Proporzioni è dimensioni delle singole parti nel modello originale:

Asta superiore (compresa la testa girante),	lunghezza	cm.	40
	diametro	„	2
Tirante	lunghezza	„	80
	diam. circa	„	0,3
Articolazione a catena,	lunghezza circa	„	20
	diam. medio dei singoli anelli, circa	„	3
Asta inferiore	lunghezza „	„	76
	larghezza „	„	3
	spessore „	„	0,5
Forcella di liberamento.	lungh. generale circa	„	14
Uncino di comando,	lunghezza, in curva	„	15
Peso equilibratore, peso circa 7 kg.			
Braccio porta-rete	lunghezza circa	„	67
Diametro di apertura della rete		„	42
Lunghezza del sacco (rete)		„	110
Diametro della palla di chiusura		„	9
Peso della palla di chiusura (piena d'acqua)		gr.	800

Riassunto.

L'A. descrive un nuovo tipo di rete planctonica, da lui ideato, ad apertura e chiusura automatica, per pescate di plancton a diverse profondità. Il nuovo apparecchio è un sistema rigido che differisce nettamente dagli altri tipi di reti finora ideati, e in molti casi può dare risultati ottimi, comunque più precisi di quelli che si ottengono con retini d'altri tipi.

Finito di stampare il 10 luglio 1937.

Azione del permanganato potassico sui composti mercurioammonici

Nota del socio

Selim Augusti

(Tornata del 2 marzo 1937).

Nel corso delle mie ricerche sulla formazione dei composti mercurioammonici (1), il prof. R. Ciusa, Direttore dell' Istituto Chimico della R. Università di Bari, mi fece osservare che per addizione di una soluzione di permanganato potassico ad un soluto ammoniacale di nitrato di mercurioammonio si forma un precipitato verde, di composizione ignota, consigliandomi di intraprendere uno studio di tale reazione.

Scopo del presente lavoro è appunto lo studio della composizione del precipitato e della reazione che dà luogo alla sua formazione.

Espongo i risultati da me ottenuti.

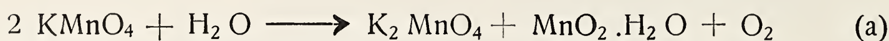
I. — Azione del permanganato potassico sul nitrato di mercurioammonio

A) - Se ad un soluto ammoniacale, caldo, di nitrato di mercurioammonio (2) si aggiunge, a goccia a goccia, una soluzione di permanganato potassico, la soluzione si intorbida e si deposita rapidamente un precipitato verde-bruno, scuro. Se la reazione avviene a freddo, la soluzione si intorbida, formando un precipitato che in un primo tempo è violaceo, poi rosso-bruno, giallo-bruno, e quindi verde--bruno, scuro, dopo qualche minuto.

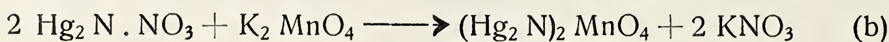
In entrambi questi casi il precipitato, all'esame chimico (3) e microscopico (4), si dimostra formato da una miscela di nitrato di mercurioammonio e di ammonio, $3Hg_2N.NO_3 . NH_4NO_3 . 2H_2O$, di colore bianco (5), di biossido di manganese idrato, $MnO_2 . H_2O$, di colore bruno, e di una sostanza che si comporta come manga-

nato di mercurioammonio, di colore verde (6) ed al quale io penso di attribuire la formola $(Hg_2N)_2\ MnO_4$ (7).

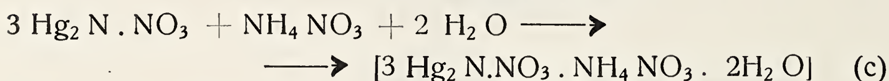
Ritengo che la formazione di questi composti possa spiegarsi mediante le reazioni rappresentate dalle seguenti equazioni (8).



$$2\ KMnO_4 + H_2O \longrightarrow K_2MnO_4 + \underline{MnO_2 . H_2O} + O_2 \qquad (a)$$

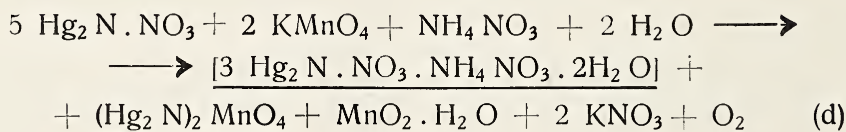


$$2\ Hg_2N . NO_3 + K_2MnO_4 \longrightarrow \underline{(Hg_2N)_2 MnO_4} + 2\ KNO_3 \qquad (b)$$



$$3\ Hg_2N . NO_3 + NH_4NO_3 + 2\ H_2O \longrightarrow$$
$$\longrightarrow \underline{[3\ Hg_2N . NO_3 . NH_4NO_3 . 2H_2O]} \qquad (c)$$

ossia complessivamente:

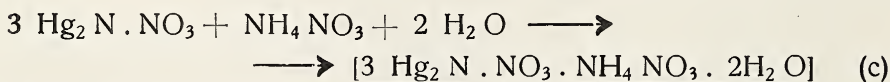


$$5\ Hg_2N . NO_3 + 2\ KMnO_4 + NH_4NO_3 + 2\ H_2O \longrightarrow$$
$$\longrightarrow \underline{[3\ Hg_2N . NO_3 . NH_4NO_3 . 2H_2O]} +$$
$$+ \underline{(Hg_2N)_2 MnO_4} + \underline{MnO_2 . H_2O} + 2\ KNO_3 + O_2 \qquad (d)$$

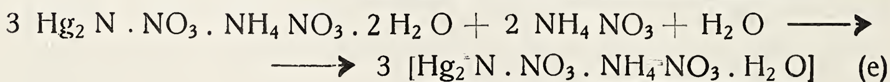
L'ossigeno svolto secondo l' equazione (a) viene consumato nella ossidazione dell'ammoniaca.

Il precipitato, lasciato all'aria, si decompone lentamente, arrossandosi per trasformazione dell'anione manganico in permanganico ($MnO_4^{--} \rightarrow MnO_4^{-}$). Passa così dal verde-bruno al rosso-bruno, sempre più rosso (9).

B) – La soluzione filtrata (dopo eliminazione del precipitato) è perfettamente limpida ed incolora e risulta formata da nitrato di mercurioammonio, $Hg_2N . NO_3$, (10), nitrato di ammonio e nitrato di potassio, in presenza di un eccesso di ammoniaca. Dopo riposo (2–3 ore) si forma un deposito cristallino, giallastro, che all'esame chimico e microscopico risulta formato da nitrato di mercurioammonio e di ammonio, $Hg_2N . NO_3 . NH_4NO_3 . H_2O$ (11). Poichè questo composto si forma dal composto di mercurioammonio e di ammonio precedentemente considerato (c) per dissoluzione in una soluzione di nitrato di ammonio (12), io ritengo che esso debba prendere origine secondo le equazioni seguenti:

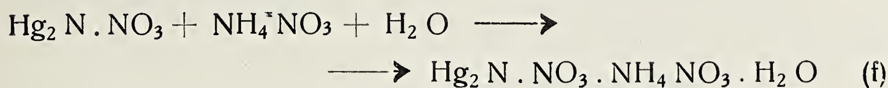


$$3\ Hg_2N . NO_3 + NH_4NO_3 + 2\ H_2O \longrightarrow$$
$$\longrightarrow \underline{[3\ Hg_2N . NO_3 . NH_4NO_3 . 2H_2O]} \qquad (c)$$



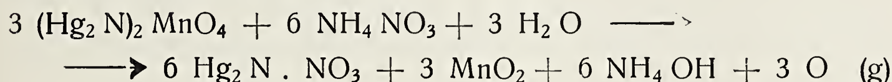
$$3\ Hg_2N . NO_3 . NH_4NO_3 . 2\ H_2O + 2\ NH_4NO_3 + H_2O \longrightarrow$$
$$\longrightarrow 3\ \underline{[Hg_2N . NO_3 . NH_4NO_3 . H_2O]} \qquad (e)$$

ossia complessivamente:



$$Hg_2N.NO_3 + NH_4NO_3 + H_2O \longrightarrow$$
$$\longrightarrow \underline{Hg_2N.NO_3.NH_4NO_3.H_2O} \qquad (f)$$

C) - Se si lascia il precipitato nella soluzione da cui esso ha preso origine, imbrunisce lentamente. Dopo 24 ore all'esame chimico e microscopico si dimostra formato da una miscela di biossido di manganese idrato, bruno, amorfo, e di nitrato di mercurioammonio e di ammonio $Hg_2N.\ NO_3.\ NH_4NO_3.\ H_2O$, cristallini ottaedrici, giallastri. Questo composto si forma, evidentemente, secondo la reazione indicata in (e) per dissoluzione del precipitato $3\ Hg_2N.\ NO_3.\ NH_4NO_3.\ 2H_2O$ in nitrato di ammonio, mentre il biossido di manganese vi si trova preformato secondo l'equazione (a). Poichè nel precipitato si nota assoluta mancanza dell'anione manganico MnO_4^{--}, il manganato di mercurioammonio, formatosi secondo l'equazione (b) deve essersi decomposto, verosimilmente secondo l'equazione:



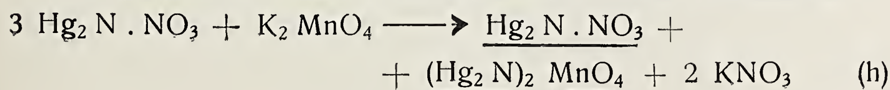
$$3\ (Hg_2N)_2MnO_4 + 6\ NH_4NO_3 + 3\ H_2O \longrightarrow$$
$$\longrightarrow 6\ Hg_2N\ .\ NO_3 + 3\ MnO_2 + 6\ NH_4OH + 3\ O \qquad (g)$$

La soluzione contiene nitrato di mercurioammonio, nitrato di potassio ed ammoniaca.

II. — Azione del manganato potassico sul nitrato di mercurioammonio

A titolo di controllo ho voluto provare quali prodotti si ottengono se sul soluto di nitrato di mercurioammonio si fa agire il manganato potassico, invece del permanganato. Ho osservato che trattando il soluto ammoniacale di nitrato di mercurioammonio con una soluzione di manganato potassico, si forma subito un precipitato verde, il quale all'esame chimico e microscopico risulta formato da una miscela di nitrato di mercurioammonio, $Hg_2N\ .\ NO_3$, (13) e di una sostanza che si comporta come manganato di mercurioammonio $(Hg_2N)_2\ MnO_4$.

La reazione si svolge, verosimilmente, secondo l'equazione:



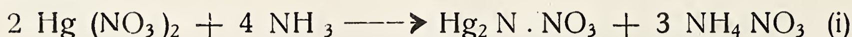
$$3\ Hg_2N\ .\ NO_3 + K_2MnO_4 \longrightarrow \underline{Hg_2N\ .\ NO_3} +$$
$$+ \underline{(Hg_2N)_2\ MnO_4} + 2\ KNO_3 \qquad (h)$$

La soluzione (dopo separazione del precipitato) contiene nitrato di mercurioammonio, nitrato di ammonio e nitrato di potassio, accanto ad un eccesso di ammoniaca.

III. — Azione del permanganato potassico sul nitrato mercurico, in presenza di ammoniaca.

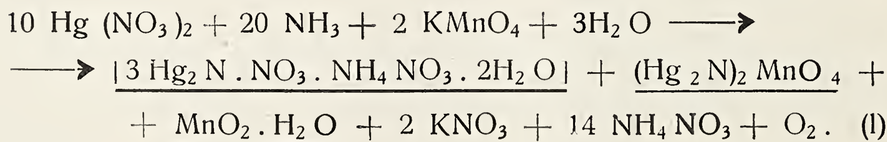
Trattando un soluto di nitrato mercurico con permanganato potassico (14) ed ammoniaca, fino a reazione alcalina, si forma un precipitato verde che, all'esame chimico e microscopico, risulta formato da una miscela di nitrato di mercurioammonio e di ammonio, $3Hg_2N . NO_3 . NH_4NO_3 . 2H_2O$, biossido di manganese idrato, ed una sostanza che si comporta come manganato di mercurioammonio $(Hg_2N)_2MnO_4$. La composizione di questo precipitato risulta quindi identica a quella del precipitato ottenuto per addizione di permanganato potassico al soluto ammoniacale di nitrato di mercurioammonio (I, A.).

Ritengo che le reazioni che portano alla formazione di questo precipitato possano spiegarsi nel modo seguente: il nitrato mercurico forma con ammoniaca nitrato di mercurioammonio secondo l'equazione:



$$2\ Hg(NO_3)_2 + 4\ NH_3 \longrightarrow Hg_2N . NO_3 + 3\ NH_4NO_3 \quad (i)$$

e questo dà luogo alla formazione del nitrato di mercurioammonio e di ammonio secondo l'equazione (c) ed alla formazione del manganato di mercurioammonio secondo l'equazione (b). La decomposizione del permanganato come nella equazione (a). Complessivamente:



$$10\ Hg(NO_3)_2 + 20\ NH_3 + 2\ KMnO_4 + 3H_2O \longrightarrow$$
$$\longrightarrow \underline{|3\ Hg_2N . NO_3 . NH_4NO_3 . 2H_2O|} + \underline{(Hg_2N)_2MnO_4} +$$
$$+ \underline{MnO_2 . H_2O} + 2\ KNO_3 + 14\ NH_4NO_3 + O_2 . \quad (l)$$

La soluzione filtrata (dopo eliminazione del precipitato) è perfettamente limpida ed incolora e presenta la medesima composizione della soluzione B e come questa, dopo riposo, lascia depositare del nitrato di mercurioammonio e di ammonio $Hg_2N . NO_3 . NH_4NO_3 . H_2O$, il quale prende origine secondo le equazioni (c) ed (e). Se si lascia il precipitato nella soluzione da cui ha preso origine, esso imbrunisce lentamente, fino ad assumere composizione identica a quella indicata per il precipitato C.

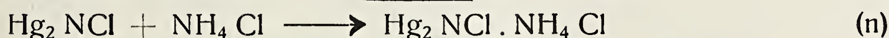
IV. — Azione del manganato potassico sul cloruro mercurico, in presenza di ammoniaca

Trattando un soluto di cloruro mercurico con una soluzione di manganato potassico (15) e quindi con ammoniaca, fino a reazione nettamente alcalina, si forma un precipitato verde, il quale all'esame chimico e microscopico si dimostra formato da una miscela di cloruro di mercurioammonio e di ammonio $Hg_2NCl \cdot NH_4Cl$ (precipitato bianco infusibile) (16) e di una sostanza che si comporta come manganato di mercurioammonio $(Hg_2N)_2MnO_4$.

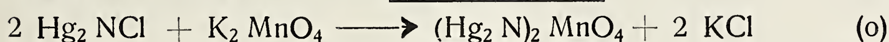
Ritengo che le reazioni che danno origine alla formazione di questo precipitato debbano svolgersi secondo le equazioni:



$$2\,HgCl_2 + 4\,NH_3 \longrightarrow \underline{Hg_2NCl} + 3\,NH_4Cl \qquad (m)$$

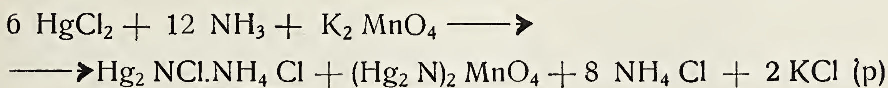


$$Hg_2NCl + NH_4Cl \longrightarrow \underline{Hg_2NCl \cdot NH_4Cl} \qquad (n)$$



$$2\,Hg_2NCl + K_2MnO_4 \longrightarrow \underline{(Hg_2N)_2MnO_4} + 2\,KCl \qquad (o)$$

ossia, complessivamente:

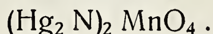


$$6\,HgCl_2 + 12\,NH_3 + K_2MnO_4 \longrightarrow$$
$$\longrightarrow \underline{Hg_2NCl.NH_4Cl} + \underline{(Hg_2N)_2MnO_4} + 8\,NH_4Cl + 2\,KCl \qquad (p)$$

La soluzione (dopo separazione del precipitato) contiene cloruro di ammonio e cloruro di potassio, accanto ad un eccesso di ammoniaca.

Ad ugual risultato si perviene se ad un soluto di cloruro mercurico si addiziona prima ammoniaca e poi soluzione di manganato potassico (17).

In conclusione per azione del permanganato o del manganato potassico sui composti di mercurioammonio prende origine una sostanza verde che si comporta come manganato di mercurioammonio, per cui le si può attribuire la formola



$$(Hg_2N)_2MnO_4.$$

Accanto a questa sostanza se ne formano delle altre e cioè biossido di manganese idrato, nitrato di mercurioammonio, nitrato di mercurioammonio e di ammonio, (18) o cloruro di mercurioammonio, a seconda del soluto mercurico su cui si agisce (19).

RIASSUNTO

L' A prende in esame le reazioni che avvengono per azione di una soluzione di permanganato potassico o di manganato potassico su composti mercurioammonici (nitrato di mercurioammonio; nitrato e cloruro di mercurio, in presenza di ammoniaca), dimostrando la formazione di un composto verde che si comporta come manganato di mercurioammonio. Attribuisce a tale composto la formola $(Hg_2 N)_2 MnO_4$ e studia le equazione chimiche relative alle reazioni che danno origine ad esso composto.

NOTE

(1) Cfr. mie note riportate su Gazz. Chim. Ital. **63**, 849 (1933); **63**, 859, (1933); **64**, 324, (1934); **65**, 117, (1935); **65**, 689, (1935); Boll. Chim. Farm. **5**, 14, 1, (1935); **5**, 3, (1936); Boll. Società Naturalisti, Napoli, **47**, 135, (1936).

(2) La soluzione ammoniacale di nitrato di mercurioammonio si prepara sciogliendo gr. 10 di nitrato mercurico in cc. 50 di acqua acidulata con cc. 5 di acido nitrico ed addizionando la soluzione ottenuta di cc. 60 di ammoniaca concentrata. (Cfr. R. CIUSA ed A. TERNI, Gazz. Chim. Ital. **43**, II, 86, (1913).

(3) All'analisi qualitativa il precipitato dimostra presenza dei cationi NH_4+, Hg_2N+, $Mn{+}{+}$, e degli anioni NO_3-, MnO_4-. Le determinazioni quantitative eseguite danno valori molto discordanti, il che è ovvio trattandosi di una miscela.

(4) L'analisi microscopica è stata eseguita di confronto con preparati allestiti con i singoli composti preparati al momento dell'esame.

(5) Il composto $3Hg_2 N . NO_3 . NH_4 NO_3 . 2H_2 O$ è una polvere bianca che per azione degli idrossidi alcalini svolge ammoniaca e si converte in nitrato di mercurioammonio. È stata preparata da una soluzione diluita di nitrato mercurico, per addizione di ammoniaca fino a lieve reazione alcalina. (PAGENSTECKER, Répertoire de Chimie pure de Wurtze Le Blanc, **27**, 1, (1860); KANE, Ann. de Chimie et de Phys. **72**, 242; Mitscherlich, Poggendorf's Annalen **9**, 386; **16**, 41). Pesci ne ha stabilita la formola (Gazz. Chim. Ital. **20**, 6 (1890).

(6) La presenza di questo composto è stata accertata di confronto con le altre prove eseguite e riportate oltre.

(7) Nessun accenno su questo composto trovasi riportato nella letteratura chimica.

(8) In queste equazioni e nelle seguenti riporto sottolineati tutti i composti che si separano allo stato insolubile (precipitati).

(9) Dopo alcuni giorni il precipitato è nettamente rosso e come tale si mantiene anche per un tempo molto lungo (20–30 giorni).

(10) Il nitrato di mercurio ammonio prende origine dal nitrato mercurico per azione dell'ammoniaca, secondo l'equazione :



$$2\ Hg(NO_3)_2 + 4\ NH_3 \longrightarrow Hg_2N.NO_3 + 3\ NH_4NO_3$$

e nella soluzione tale composto trovasi in equilibrio con i vari sali di mercurioammonio e di ammonio cui esso può dare origine.

(11) Il composto $Hg_2N\ .\ NO_3\ .\ NH_4NO_3.H_2O$ si presenta in forma di piccoli ottaedri microscopici, leggermente colorati in giallo. (Pesci, l. c.).

(12) Mitscherlich l. c.

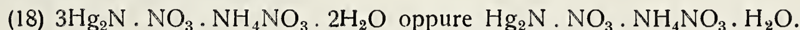
(13) Il nitrato di mercurioammonio è stato ottenuto, secondo R. Ciusa ed A. Terni (l. c.), per addizione di acqua alla soluzione ammoniacale di nitrato di mercurioammonio.

(14) Soluti di nitrato mercurico non danno precipitato per addizione di soluzione di permanganato potassico.

(15) Per addizione della soluzione di manganato potassico al soluto di cloruro mercurico si forma prima un precipitato rosso-giallo, che poi diventa verde per azione dell'ammoniaca.

(16) Il precipitato bianco infusibile è una polvere bianca, ottenuta precipitando con un leggero eccesso di ammoniaca la soluzione acquosa di cloruro mercurico (Kane, l. c.).

(17) In tal caso si forma prima un precipitato bianco di cloruro di mercurioammonio e di ammonio $Hg_2NCl.NH_4Cl$ (precipitato bianco infusibile) per addizione dell' ammoniaca, secondo le equazioni (m) ed (n), e poi si forma manganato di mercurioammonio $(Hg_2N)_2MnO_4$, per addizione del manganato potassico, secondo l' equazione (o). Complessivamente la reazione si svolge secondo lo schema indicato nella equazione (p).



(18) $3Hg_2N\ .\ NO_3\ .\ NH_4NO_3\ .\ 2H_2O$ oppure $Hg_2N\ .\ NO_3\ .\ NH_4NO_3\ .\ H_2O$.

(19) Per ragioni di spazio ho omesso tutti i risultati analitici ottenuti nelle determinazioni da me eseguite. Per quanto riguarda i metodi analitici impiegati, mi riporto a quanto indicato nelle mie precedenti note, già citate.

Salerno, Laboratorio Chimico del R. Istituto Tecnico Commerciale Mercantile.

Finito di stampare il 18 settembre 1937.

Contributo allo studio delle vibrazioni dei fabbricati per cause esogene

del socio

G. B. Alfano

(Tornata del 2 marzo 1937)

A Napoli, all' angolo formato dalla via Alessandro Poerio e Piazza Garibaldi esiste un edifizio adibito ad albergo sotto il titolo Hôtel Nazionale, presso le cui fondamenta, a 10 metri sotto il livello stradale, trovasi la galleria della Ferrovia Metropolitana che, partendo dalla ferrovia centrale, va a Piazza Cavour e poi oltre per sboccare alla Stazione di Mergellina. A piazza Cavour la galleria è alla profondità di 30 metri circa, e quindi dista sufficientemente dalle fondamenta degli edifizî.

Invece le fondamenta dell'Hôtel Nazionale combaciano col piedritto laterale della galleria; per conseguenza il passaggio dei treni provoca nell' edifizio delle vibrazioni così sensibili che gli ospiti dell'albergo, specialmente di notte, ricevono tutta l'impressione di una scossa di terremoto, e balzano dal letto spaventati; tanto più che il rumore del treno non viene avvertito, come in generale altrove avviene per il passaggio di auto-trasporti pesanti.

In seguito a ciò fui invitato dai direttori e proprietari dello albergo, signori Cav. Antonio e Dott. Alberto del Piero, per accertare l'entità di questi tremiti e riferire in proposito.

Mi recai perciò in una prima visita nel detto edifizio e iniziai le mie ricerche.

Una prima esperienza procurai di farla con la mia stessa stessa persona, ossia con l'impressione personale che in me avrebbe prodotto il tremito dell'edifizio per il passaggio sotterraneo di un treno.

E difatti non passò poco tempo che si ebbe un passaggio di un treno leggero ; e l'impressione fu senz'altro quella di una scossa sismica locale, sussultoria, di quarto grado della scala Mercalli, i

cui caratteri sono: " Scossa di IV grado o sensibile: avvertita da molte persone nell'interno delle case; con tremiti di infissi, di cristalli, scricchiolio di impalcature, leggiere oscillazioni di oggetti sospesi ".

Per i treni pesanti la scossa superava di molto il VI° grado.

Passai poi a qualche osservazione con un orizzonte di mercurio, e, prescindendo dal continuo tremito dell'edifizio per il movimento cittadino, potei facilmente rilevare che per il passaggio dei treni l'edifizio subiva un duplice movimento di ondulazione e di vibrazione.

Il movimento di ondulazione era intorno al periodo di 1 o 2 secondi; quello di vibrazione era di frazione di secondo, non facile a calcolare per la rapidità con cui esso si verificava, ed a queste vibrazioni era da attribuirsi lo scuotimento dell'edifizio.

Dopo queste preliminari osservazioni feci comprendere ai sigg. Del Piero che, per ottenere dati più prossimi alla realtà, occorreva un apparecchio sismico portatile; e poichè era impossibile trasportare nell'albergo l'apparecchio Wiechert dell'Osservatorio Sismico del Seminario Maggiore di Napoli, sia per il suo notevole peso, sia per la difficoltà di smontaggio e montaggio, così proposi che si fosse chiesto al Chiar.mo Padre Guido ALFANI, Direttore dell'Osservatorio Ximeniano di Firenze, il suo ben noto " Trepidometro portatile " ideato e costruito da lui espressamente per tali ricerche e già sperimentato con successo dall'ALFANI e da altri studiosi in varie simili occasioni [1].

Ottenuto l'apparecchio (Fig. 1) lo misi a posto nel mezzo di una stanza dell'ultimo piano dell'albergo; ossia a circa 20 metri dal piano stradale e a circa 30 metri dal binario sotterraneo dei treni.

Si obietterà che col mettere l'apparecchio all'ultimo piano dell'edifizio e nel mezzo della stanza, si andava incontro all'inconveniente di registrare vibrazioni parassite, teoricamente estranee al fenomeno; ma lo scopo della ricerca era appunto il rilievo della intensità di quelle vibrazioni che arrecavano noia alle persone che frequentano l'edifizio e che abitualmente si trattengono nel mezzo delle stanze a leggere o a scrivere. Bisognava anche tener presente che i piedi anteriori dei letti poggiano proprio nel mezzo delle stanze.

---

[1]) ALFANI G. — *Le vibrazioni nei fabbricati prodotte da macchine in movimento*. L'Ingegneria moderna. Anno XVI, N. 5, pag. 51, Napoli.

Quando l'apparecchio fu in condizioni di funzionare, subito si potettero rilevare importantissime registrazioni di cui qui riporto i particolari:

L'edificio era in continua vibrazione per il movimento cittadino, come già aveva indicato l'orizzonte di mercurio; ma, tali vibrazioni sono insensibili all'uomo, e difatti nell'albergo nessuno le avverte, e rimangono nei limiti del 1° grado della scala Mercalli, ossia nella categoria delle " Scosse strumentali „.

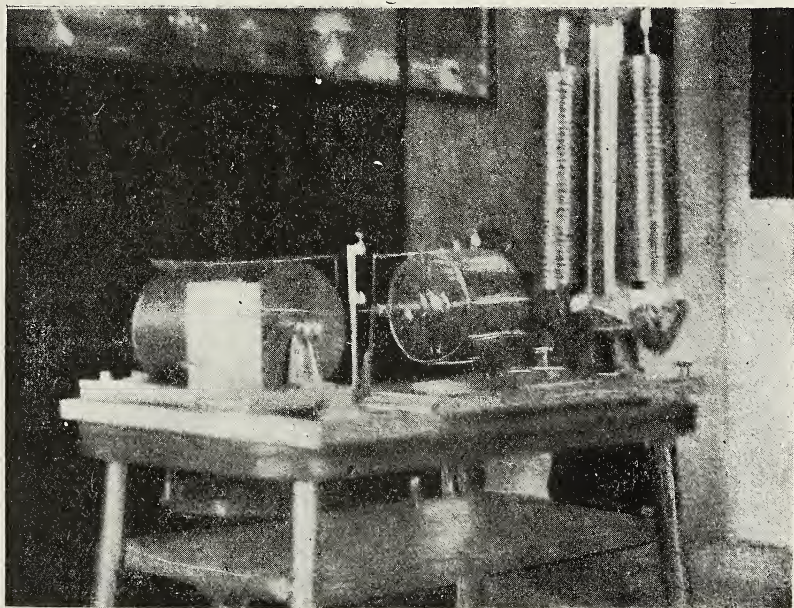


Fig. 1. – Ortosismografo « Alfani ».

Ma quando nella galleria della ferrovia sotterranea passano i treni della Ferrovia dello Stato, si hanno delle registrazioni importantissime, mediante le quali si può calcolare l' accelerazione verticale media e massima da cui è sollecitato l' edifizio per il passaggio dei treni.

Il periodo strumentale del trepidometro durante l' esperienza era di secondi 1,3.

L' ingrandimento statico esterno (I) era circa 450.

Feci l' analisi di trenogrammi prodotti da treni leggeri e da treni pesanti.

Applicai, come già altra volta [1]), la nota formola

$$A = \frac{4\,\pi^2 a}{T^2}$$

in cui A è l'accelerazione in esame; *a* l'ampiezza della vibrazione del pavimento su cui poggiava l'apparecchio; T il periodo completo della vibrazione [2]).

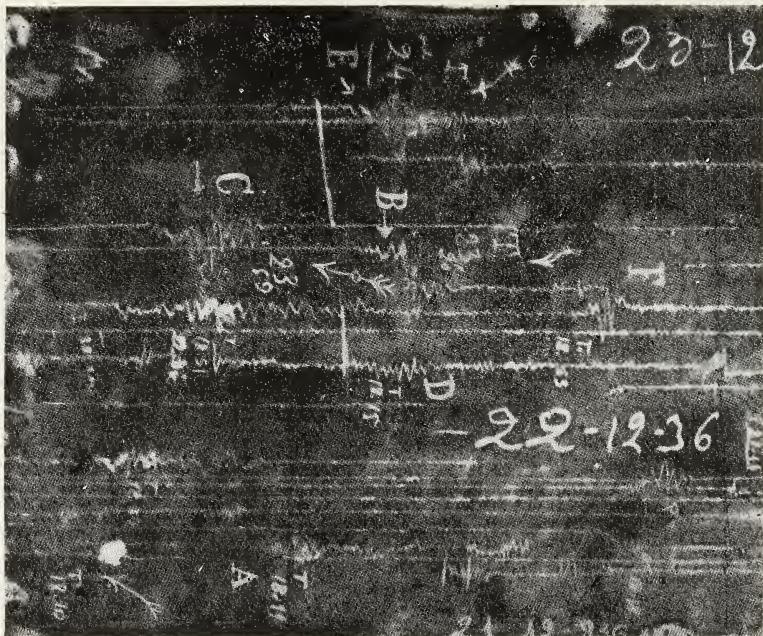


Fig. 2. – Vari trenogrammi.

Riferisco soltanto due analisi delle registrazioni ottenute per il passaggio di treni leggeri e due per uno dei treni pesanti. I treni leggeri sono formati di due o tre vagoni e fanno il servizio Napoli-Pozzuoli; i treni pesanti sono formati di circa dieci vagoni e sono quelli diretti per Roma; i treni merci sono ancora più pesanti.

---

[1]) Alfano G. B. — *Misura dell'accelerazione media e massima del moto vibratorio prodotto nell'Osserv. di Pompei per il passaggio dei treni della Ferrovia dello Stato.* Atti Accad. Nap. Scient. Lett. Napoli, luglio 1919, pag. 76-78.

[2]) Leggansi a tal proposito le mie due voci "Sismografo" e "Sismologia" nel volume XXXI dell'*Enciclopedia Italiana Treccani.*

1ª *analisi* (Fig. 2) (A). - Treno leggero delle 18,11 del 21-XII, 936.

Ampiezza media registrata = 15 mm.

$$\text{Ampiezza reale} = \frac{15}{450} = 0{,}033.$$

T medio = 0,22 secondi. $T^2 = 0{,}05$

$$A = \frac{40 \times 0{,}03}{0{,}22^2} = \frac{1{,}2}{0{,}05} = 24 \text{ mm./sec.} = 2{,}4 \text{ gals.}$$

2ª *analisi* (Fig. 2) (D) - Treno leggero delle 18,15 del 22-XII, 936.

Ampiezza media registrata = 7 mm.

$$\text{Ampiezza reale} = \frac{7}{I} = \frac{7}{450} = 0{,}015 \text{ mm.}$$

T medio = 0,22 secondi. $T^2 = 0{,}05.$

$$A = \frac{4\,\pi^2\,a}{T^2} = \frac{40 \times 0{,}015}{0{,}22^2} = \frac{0{,}60}{0{,}05} = 12 \text{ mm/sec.} = 1{,}2 \text{ gals.}$$

Accelerazione media = (12 × 24) : 2 = 18 mm./sec. = 1,8 gals.

3ª *analisi* (Fig. 3) (B). - Treno pesante delle 23,20 del 18-XII, 936.

Calcolo sulla *fase preliminare* della registrazione che precede la fase massima.

Ampiezza media registrata = 8 mm.

$$\text{Ampiezza reale} = \frac{8}{450} = 0{,}017 \text{ mm.}$$

T = 0,15. $T^2 = 0{,}022.$

$$A = \frac{40 \times 0{,}017}{0{,}15^2} = \frac{0{,}68}{0{,}022} = 34 \text{ mm./sec.} \quad 3{,}4 \text{ gals.}$$

4ª *analisi* (Fig. 2) (B).

Calcolo sulla fase *quasi* massima della precedente registrazione

Ampiezza media registrata = 20 mm.

$$\text{Ampiezza reale} = \frac{20}{450} = 0{,}044 \text{ mm.}$$

T = 0,15. $T^2 = 0.022.$

$$A = \frac{40 \times 0{,}044}{0{,}15^2} = \frac{1{,}76}{0{,}02} = 88 \text{ mm./sec.} = 8{,}8 \text{ gals.}$$

Dimodochè per i treni leggeri (analisi 1ª e 2ª) l'accelerazione verticale media è di 18 millim. al sec. (1,8 gals); ossia compresa nel IV grado della Scala Mercalli, come mi aveva indicato anche l'impressione personale [1]).

Per i treni pesanti l'accelerazio ie media della fase preliminare anche è di 18 millim. al sec.; poi (analisi 3ª) raggiunge il valore di circa 34 mm. al sec.; ma nella fase quasi massima (analisi 4ª) ha raggiunto il valore di circa 88 mm. al sec. ossia il VI grado della scala Mercalli, i cui caratteri sono: " Scossa molto forte: avvertita da tutti nelle case, con spavento e fuga; caduta di oggetti nelle case, caduta di calcinacci, con qualche lesione leggera negli edifizi meno solidi „.

Questi valori sono già sufficienti per dimostrare l'entità dei tremiti in esame, che in realtà si avvertono nell'edificio come se fossero vere scosse sismiche sussultorie comprese tra il IV e il VI grado Mercalli, ossia tra la scossa sensibile e quella molto forte, e che all'inizio dell'esercizio della Metropolitana già produssero lesioni nell'edifizio in esame.

Ho detto innanzi a proposito dell'analisi del tracciato ottenuto pel treno pesante di aver calcolato un'accelerazione quasi massima (4ª analisi) perchè nella fase massima assoluta, durante la registrazione, la pennina, quantunque opportunamente da me modificata, saltava e vibrava per conto suo, producendo sulla carta affumicata un groviglio molto complicato (Fig. 2; B, C, E,), dovuto alla elasticità del sistema scrivente, e, probabilmente, anche alla mancanza di smorzamento nell'apparecchio.

Credetti quindi opportuno prescindere da tale porzione della registrazione, e limitarmi, come ho detto, alle fasi che immediatamente precedevano e seguivano la inevitabile registrazione pantografica della pennina.

---

[1]) Scala Mercalli - Omori

Grado		millim. al secondo	gals
I	=	0 - 2,5	< 0,25 -
II	=	2,5 - 5	0,25 - 0,50
III	=	5 - 10	0,50 - 1,0
VI	=	10 - 25	1,0 - 2,5
V	=	25 - 50	2,5 - 5,0
VI	=	50 - 100	5 - 10
VII	=	100 - 250	10 - 25
VIII	=	250 - 1000	25 - 100
IX	=	1000 - 2000	100 - 200
X	=	2000 - 2500	200 - 250

Nondimeno, volendo tener conto di qualche tracciato meno complicato di fase massima assoluta, si perveniva ad un'accelerazione verticale di valore molto alto, ossia di circa 140 millimetri al secondo (14 gals), valore che corrisponde al VII grado della scala Mercalli; in verità alquanto superiore a quello che i sensi percepivano, e che avrebbe dovuto essere indicato da altri effetti riferiti dalla scala Mercalli al VII grado. E perciò mi convinsi che tale risultato era dovuto alle vibrazioni proprie della pennina, o ad altre vibrazioni parassite dell'apparecchio [1]).

Un altro rilievo nello studio delle vibrazioni dell' edifizio in esame fu che la durata dei tremiti era in media tra i 40 e 50 secondi, durata che difficilmente si raggiunge anche nei forti terremoti.

Nel terremoto Irpino del 23 luglio 1930, uno dei terremoti italiani di maggiore durata, il tremito raggiunse appunto i 45 secondi [2]), e ciò è riferito come un caso molto raro e molto temibile per i fenomeni di risonanza, ossia di somma di onde nella stessa fase, che possono arrecare disastri anche se il terremoto non fosse troppo intenso.

Concludo con aggiungere che in un altro lavoro analogo procurai di applicare il principio di Döppler alle vibrazioni prodotte dai treni sugli apparecchi sismici dell'Osservatorio di Pompei [3]).

Ma per le vibrazioni di questo edifizio l' applicazione non è riuscita affatto; perchè il periodo ha poco variato intorno al valore di 0,22 per i treni leggeri, e di 0,15 per i treni pesanti. Il che mi ha confermato che le vibrazioni in esame sono vibrazioni secondarie esclusive delle diverse parti dell'edifizio, che, eccitate a vibrare dal passaggio dei treni, vibrano per conto proprio e con periodo proprio.

---

[1]) Si consulti il lavoro di Perri, E. — *Alcune ricerche sperimentali sull'accelerazione verticale del suolo.* Boll. Soc. Sismol. Ital. Vol. XXXIV, 1936, XV, 5-6, pag. 179-190. In uno studio delle vibrazioni prodotte in edifizi dal movimento tranviario in Roma è dimostrato i limiti fra cui possono usarsi i trepidometri e il loro disaccordo con i risultati ottenuti dagli accelerimetri. Nondimeno nelle esperienze riferite il trepidometro si era accostato molto più alla realtà che non l'accelerimetro.

[2]) Alfano, G. B. — *Il terremoto Irpino del 23 luglio 1930.* Pompei 1931, pagg. 12 e 25.

[3]) Alfano, G. B. — *Applicazione del principio del Döppler alle registrazioni degli apparecchi sismici dell'Osservatorio di Valle di Pompei per il passaggio dei treni della Ferrovia dello Stato.* Atti Accad. Nap. Scientif. Lett. Napoli, luglio 1919, pagg. 68-71.

Riassunto

L'autore, dalle registrazioni ottenute mediante un ortosismografo « Alfani », misura l'accelerazione media delle vibrazioni prodotte dai treni della metropolitana in un edifizio a Napoli, e ne rileva che vi si realizzano scosse comprese tra il IV e VI grado della scala Mercalli.

Finito di stampare il 21 gennaio 1938

Azione delle radiazioni ROENTGEN e del radio sullo sviluppo di blastomi maligni.

del socio

Claudio Gargano

(Tornata del 20 dicembre 1937)

Nella introduzione al Trattato " Sulla Curieterapia dei Cancri „ Madame SIMONE LABORDE fa notare, che in nessuna branca delle discipline mediche vi è tanto confusionismo come nella terapia dei tumori maligni, eseguita con le radiazioni Roentgen o con quelle gamma del radio.

Questi due tipi di radiazioni, sebbene molto simili per alcuni caratteri, ne differiscono parecchio per altri, in guisa che non è accettabile il paragone, che il radio rappresenti un apparecchio Roentgen tascabile.

Tutti i corpi radioattivi, secondo la classifica di ROUTTERFORD, emettono tre tipi di radiazioni, alle quali si sono dati i nomi delle prime tre lettere dell'alfabeto greco, e cioè radiazioni α, β e γ.

Le radiazioni α rappresentano il più gran numero di energia emanata dal corpo radioattivo e possono essere ritenute come il 92 % di esse. Queste radiazioni però hanno uno scarsissimo potere di penetrazione, tanto che anche un foglio di carta potrebbe arrestarle. Secondo le odierne concezioni della fisica e della chimica rappresentano degli atomi di Elio caricati positivamente e lanciati con una velocità di molte migliaia di chilometri a minuto secondo. I raggi in parola sono anche debolmente deviati dall'ago magnetico.

Le radiazioni β numericamente sono le minori: si può calcolare che rappresentano il 3,20 della energia totale emessa ed irradiata dal radio ed hanno molta somiglianza con i raggi catodici,

infatti sono deviate dal campo magnetico e rappresentano elettroni caricati negativamente e proiettati con grande velocità.

A scopo didattico e convenzionale i raggi β è utile dividerli in raggi β molli ed in raggi β duri. I raggi β molli sono quelli arrestati da una superfie di 2 millimetri di alluminio, laddove i raggi duri non sono arrestati che da una superficie di 7 ad 8 millimetri di alluminio o da una superficie di tessuti di 14 o 15 millimetri.

I raggi γ, che rappresentano numericamente anche essi una piccola porzione delle radiazioni totali, corrispondono ad una cifra di 4,8 ed hanno la caratteristica di essere molto penetranti e di non essere deviati da nessun campo magnetico e per molti caratteri si possono paragonare ai Raggi Roentgen. Sono a tipo ondulatorio e con una molto breve lunghezza di onda e come i raggi Roentgen sono prodotti dall' anticatode sotto l'azione dei raggi catodici e potrebbero anche paragonarsi al bombardamento prodotto dagli atomi radioattivi. Queste radiazioni, per il loro grande potere di penetrazione, possono attraversare delle superficie di piombo, anche di 30 centimetri ed, a differenza dei raggi Roentgen, si constata che il potere di penetrazione è molto più considerevole, giacchè i raggi Roentgen non possono attraversare più di un centimetro di lamiera di piombo. Se infatti si volesse con i raggi di Roentgen ottenere un medesimo potere di penetrazione dei raggi del radio, si dovrebbero costruire apparecchi industrialmente rispondenti ad un potenziale di duecentomila ad un milione di Wolts.

Anche per i raggi γ dal punto di vista didattico e medico, si è adottato l'abitudine di dividerli in due categorie, e cioè in raggi γ molli ed in raggi γ duri: quelli molli sarebbero arrestati da un filtro dello spessore di un millimetro di piombo, e giova notare che tutti gli apparecchi radiferi sono forniti di filtri di platino dello spessore di 2 millimetri, che permette la filtrazione dei raggi γ, che in tal modo e con il cennato dispositivo possono considerarsi come omogenei.

Dal punto di vista fisico e terapeutico le radiazioni del radio ed in particolare le radiazioni γ che sono quelle maggiormente adoperate in terapia dei tumori maligni, inducono una serie di fenomeni, che sono stati in buona parte bene studiati. Dove invece regna un poco di confusione è nelle azioni irritanti indotte da queste radiazioni sulla superficie cutanea, azioni forse determinate da deficicienza di filtri ed anche da difetti di tecnica di applicazione.

Queste irritazioni, indotte dai cennati raggi, che possono considerarsi di natura fisica e chimica, inducono talvolta alterazioni patologiche, in specie del tegumento cutaneo, alterazioni tutte, che possono preparare il terreno all' evolversi dei tumori maligni.

Fra le lesioni, che più di frequenti, possono essere indotte dalle radiazioni del radio, si deve tener presente la possibilità dello sviluppo di un tumore epiteliale maligno, chiamato anche cancro da raggi, lesione che purtroppo non può essere messa in dubbio e che ha avuto la sua dimostrazione anche in esperimenti eseguiti in animali di Laboratorio.

Le lesioni infatti dei professionisti radiologi rappresentano un argomento di grande interesse pratico, che, come opportunamente dice Bellucci, nella sua dotta relazione, si ricollega all'altro argomento relativo alle dosi minime lesive ed alle dosi massime tollerate, sia nelle irradiazioni uniche, che nelle irradiazioni frazionate e ripetute.

Il detto autore osserva che queste lesioni biofisiche da raggi, possono essere raggruppate in una unica frase: insufficienza di protezione. Siffatto capitolo forse scomparirà dalla patologia, quando gli apparecchi ed i metodi di protezione saranno giunti a tal punto di perfezionamento che il professionista radiologo o radiumterapista, nell'esercizio del suo lavoro non sarà più colpito da essi raggi. In generale Ménetrier, Legros, e Mallet hanno indotto negli animali di esperimento delle irritazioni croniche con i raggi X e purtroppo nei radiologi spesso tali irritazioni croniche sono state seguite da una evoluzione tumorale e maligna. Gli esperimenti di Laboratorio, praticati sui ratti bianchi sottoposti a numerose sedute di radiazioni, hanno portato a simili conseguenze; evidentemente dicono detti autori: Non vorremmo pretendere di vedere riprodotto il processo neoplastico per intero, ma abbiamo già ottenuto, ci sembra, l'evolversi di due fattori principali di questo processo, l'iperplasia, per la moltiplicazione cellulare esagerata e la metaplasia, con perdita dei caratteri di differenziazione e di uniformazione dei tipi cellulari. Potendosi quindi considerare tali lesioni come iniziali, come corrispondenti cioè allo stato papillomatoso, stato benigno iniziale di un possibile stadio canceroso, siamo molto lontani dall' ammettere, che la semplice irritazione prodotta da agenti fisici possa essere la causa di tumori maligni: dobbiamo dire soltanto che si può riprodurre sperimentalmente l'aspetto istologico di una proliferazione cellulare, che per molti

caratteri istologici, ha gli attributi anatomici ed istologici di una proliferazione maligna tumorale. La patologia d'altra parte ci insegna la frequenza del cancro negli spazzacammini, del cancro da catrame e da traumi ripetuti. L'osservazione di Cantelmo è ancora più dimostrativa di quella di Rallo: si trattava di un caso di sarcoma della *porta hepatis*, consecutivo a trauma acuto dopo un brevissimo intervatlo di tempo. Durante la laparatomia eseguita al piccolo paziente si constatò l'epiploon intensamente iperemico e contenente numerose glandole linfatiche, alcune delle quali della grandezza di un fagiuolo, di colorito bianco giallastro, di consistenza dura, la colecisti appariva distesa con pareti normali, ma a livello della faccia inferiore del fegato, alla *porta hepatis* si trovò una massa di forma irregolare. di colorito giallastro, che conglobava tutte le formazioni dell'ilo epatico: innanzi a questa massa ematica si trova una cisti della grandezza di una noce, che sporge dalla superficie della massa istessa.

Cantelmo, a proposito di questo caso occorsogli, tratta diffusamente il difficile ed interessante argomento, discutendo i lavori dei suoi predicessori e di questi mettendo in rilievo le parti più degne di nota, ed in ispecie di quello di Pistocchi, di Tavernier, di Villata, di Maggi, di Valdoni e le ricerche sperimentali di Pentimalli, che ha potuto constatare, che col *virus* del sarcoma dei polli, lo stato di proliferazione cellulare, che consegue ai traumi, costituisce la condizione più favorevole perchè il *virus* possa esercitare la sua azione, concezione alla quale sperimentalmente sarebbe pervenuto Beck osservando, che le cellule giovani ed immature prendono il tipo cellulare proprio del sarcoma e lo conservano.

Rubens Duval, studiando l'azione delle irradiazioni del radio sul tessuto connettivo stromatico, avrebbe osservato, che si verifica una serie di azioni reattive, di difesa di questo connettivo, che si ispessisce, inducendo anche una obbliterazione dei vasi sanguigni dopo un periodo di ispessimento delle pareti di essi vasi. Quando invece le radiazioni del radio non sembrano indurre favorevoli effetti, si hanno a constatare processi degenerativi, dei quali il più importante è quello studiato da Letulle, chiamato necrosi fibrinoide.

Netevoli ricerche di laboratorio hanno permesso agli studiosi di stabilire, che i raggi del radio, per spiegare la loro azione, si rende necessario, che passi un certo periodo di tempo, al quale i patologi hanno dato il nome di periodo di latenza. Du-

rante tale elasso di tempo, nel tessuto irradiato, non si osservano apprezzabili modificazioni e si può dire, che esso sia variabile da tessuto a tessuto, ed in tessuti normali o patologici. E' bene pertanto fissare un concetto, di non confondere cioè il periodo di latenza con quello di radiosensibilità: per radiosensibilità si deve intendere la elettività specifica di un determinato tessuto rispetto alle radiazioni del radio.

Gli studi di parecchi autori, principalmente di Dominici, hanno permesso di poter affermare che i tumori maligni sono tanto più sensibili alle radiazioni del radio, per quanto la loro struttura si avvicina di più allo stato embrionario " allo stato caratterizzato dalla deficienza di differenziazione delle cellule e dal predominio della massa del nucleo su quella del protoplasma „.

Si deve concludere che, da un punto di vista istologico , bisogna con Dominici, ammettere, che i tumori maligni sono tanto più sensibili alle radiazioni, per quanto lo loro struttura si avvicina di più allo stato embrionario " stato caratterizzato dalla deficienza di differenziazione delle cellule, e dal predominio della massa del nucleo su quella del protoplasma „. Ma purtroppo non esistono dei segni che permettano di misurare con precisione il grado della radiosensibilità delle differenti specie di cancri, e sopratutto le differenze di radiosensibilità, delle differenti specie di cancri, e sopratutto le differenze di radiosensibilità che esistono fra i tumori di una medesima specie istologica. I risultati ottenuti sui trattamenti di alcuni cancri hanno solo permesso di rendersi conto dell'ordine di grandezza della loro sensibilità alle radiazioni.

Nabias e Forestier hanno pensato alla possibilità di stabilire una scala di radiosensibilità, per le varie specie di neoplasmi in ispecie per quelli epiteliali, basandosi principalmente sulla presenza e sul numero delle cariocinesi, ed hanno dato a queste loro conclusioni il nome di indice cariocinetico, che sarebbe appunto il rapporto fra il numero di cellule in cariocinesi e quelle delle cellule in riposo. I detti autori hanno pensato, che basandosi su questo criterio dell'indice cariocinetico fosse perfino possibile di stabilire il grado di malignità di un determinato blastoma, in ispecie epiteliale.

Le radiazioni X ed i raggi gamma del radio, allorquanto vengono impiegati, inducono, nell'organismo irradiato, una azione ec-

citante, che dal punto di vista istopatologico si traduce in uno stimolo cariocinetico, sia a carico delle cellule normali, che patologiche, in ispecie quelle tumorali, allorquando si adoperano nella speranza, che possano rappresentare una favorevole terapia dei blastomi maligni.

Non possiamo nel nostro studio, trascurare il fatto importante che detto stimolo possa o potrebbe indurre sui tessuti normali, più che un processo iperplastico, una reale deviazione dei processi formativi e creare delle condizioni idonee per lo sviluppo dei tumori.

D'altro lato i clinici ed i patologi non hanno mancato di mettere in evidenza l'azione indotta sui tessuti da agenti fisici, e da irritazioni chimiche, che talvolta rappresentano la causa determinante di neoplasmi.

Fra i tumori indotti da stimoli irritativi, chimici e meccanici i più notevoli sono il cancro degli spazzacammini ed il cancro da catrame, questo ultimo oggetto di numerosissime pubblicazioni da parte dei ricercatori.

I clinici infatti non avevano mancato di veder insorgere dei neoplasmi, in ispecie connettivali, in punti dell'organismo che precedentemente erano stati sede di traumatismi. Nella Clinica Chirurgica di Napoli, come si è detto, non mancarono osservazioni importanti di questa azione neoplastica dovuta ai traumi, come infatti lasciano vedere le dotte monografie di Jemma G., Rallo e Cantelmo.

Finzi illustra e studia, dal punto di vista istogenetico e patogenetico, due tumori vascolari, i quali, pur presentando notevoli differenze istopatologiche ed istogenetiche, favoriscono entrambe l'ipotesi, che azioni traumatiche possano provocare disturbi di circolo ed alterazioni anatomiche in speciali soggetti e costituiscono lo stimolo alla formazione di lesioni a tipo neoplastico emo-angio-endoteliomatoso. Il fatto iniziale sarebbe stato, nel primo caso, la formazione di varici traumatiche, mentre nel secondo caso sarebbe stata la formazione di false varici o spurie, sorte nella regione direttamente traumatizzata. Senza voler dare al trauma un significato di causa neoplastica diretta ed esecutiva, dallo studio di questi casi risulta l'importanza del nesso cronologico esistente fra trauma stesso ed insorgenza del tumore.

Pur non volendo per ora trattare il grande argomento della azione dei traumi e delle irritazioni di agenti fisici e chimici sulla

produzione di neoplasmi in genere ed in ispecie di neoplasmi maligni, ci piace per ora rivolgere la nostra attenzione e le nostre ricerche chimiche ed anatomo-patologiche al cancro prodotto dalla azione dei raggi X e dei raggi gamma del radio, cancro al quale vanno per solito soggetti i professionisti radiologi e che è anche chiamato cancro professionale.

Molti sono i lavori pubblicati sull'argomento, ma la maggior parte risentono deficienze di nozioni di istologia patologica o di notizie bibliografiche complete.

Ribbert, occupandosi dell'istogenesi del " carcinoma Roentgen ", presenta agli studiosi una bella monografia, corredata da alcune figure, che rappresentano i vari gradi della genesi del tumore manifestatosi. Secondo il detto autore l'infiltrazione cellulare manifestatasi, pare provenga dagli strati più profondi dell'epidermide, e, nei casi, in cui nulla traspariva macroscopicamente, l'infiltrazione cellulare si avanzava fin verso l'osso (carcinoma Roentgen di un dito). Qualche volta macroscopicamente non appariva che una cheratosi, oppure microscopicamente il processo carcinomatoso era rivelato dalla infiltrazione cellulare e da zaffi epiteliali più profondi. Per la pratica è importante la conclusione delle ricerche dell'autore, che cioè si sia in diritto molto prima, per il comportamento macroscopico, di pensare allo svolgersi di un tumore, là dove non appare che una semplice cheratosi.

Fra le lesioni dei professionisti radiologi al certo non si deve trascurare come si è detto la possibilità di uno sviluppo di un tumore maligno epiteliale, chiamato anche cancro da raggi X, reperto istologico che oggi non può essere messo in dubbio e che ha avuto la sua dimostrazione anche in esperimenti eseguiti in animali di laboratorio.

Castiglioni infatti, associando l'applicazione dei raggi X alla catramatura, è stato in grado di poter favorire ed acclarare notevolmente la formazione di epiteliomi nel topo. Questi tumori avrebbero minore tendenza ulcerativa in confronto dei soliti comuni tumori da catrame nel topo. Di fronte alla questione principale se cioè l'insorgenza sia esclusivamente dovuta allo stimolo locale o a condizioni generali degli animali si deve ammettere, crede l'A. la notevole importanza dovuta al deterioramento delle condizioni generali, che favorisce, che coadiuva, il fattore principale rappresentato dallo stimolo locale, che induce la proliferazione epiteliale prima tipica e poi atipica. L'organismo reagisce sia localmente, sia

generalmente con una reazione reticolo-endoteliale, intesa questa in senso lato e che va in seguito esaurendosi.

Le esperienze dell'A. infine confermano che i raggi X in opportune condizioni di esperimento (raggi molli, irritanti, non filtrati possono non ostacolare, ma anzi favorire l'accrescimento e la evoluzione di giovani elementi preneoplastici e neoplastici.

Roussy fa osservare, che nè l'introduzione di agenti figurati, nè l'iniezione di prodotti chimici, nè l'irritazione da agenti fisici ha permesso di ottenere dei tumori maligni: si è potuto, per vero riprodurre l'aspetto istologico, ma manca la causa efficiente, che indusse la proliferazione.

In generale si dice e si afferma dai radiumterapisti e dagli anatomisti patologi, che i raggi Becquerel ed i raggi X inducono delle alterazioni nei tessuti, sottoposti alla loro azione, dopo un periodo di tempo variabile, a secondo della dose impiegata, della natura del tessuto irradiato e di numerosi fattori biologici diversi, inerenti al tessuto colpito. Questo periodo di tempo è stato chiamato *periodo di latenza*.

Se è pur vero che nella pratica di questa terapia, si tiene conto di un tal periodo di latenza, in realtà ciò non risponde a delle considerazioni di esatti esami istologici. Infatti studi accurati sull'argomento permettono di poter affermare, che l'inizio delle lesioni indotte dai raggi gamma del radio, si verifica immediatamente dopo la loro applicazione, come ha potuto Lacasagne affermare nelle sue ricerche: su taluni tessuti invece, poco radiosensibili, le alterazioni si verificano molti giorni dopo.

Bohn ha constatato pure che è sufficiente, che i raggi del radio traversino il corpo di un animale per alcune ore, perchè i tessuti acquistino delle proprietà nuove, che possono restar allo stato latente per lunghi periodi e manifestarsi tutti insieme, nel momento in cui l'attività del tessuto istesso possa normalmente aumentarsi. Possiamo spiegare infine questo fenomeno pensando all'influenza esercitata dallo spermatozoo sulla cromatina dell'uovo e all'organismo che ne deriva, con la rassomiglianza paterna, ecc.

Caspari, premessa una rapida rassegna delle varie teorie intese a spiegare l'azione delle irradiazioni, espone le idee più recenti sull'argomento, e dice che indipendentemente l'uno dall'altro i vari autori, negli ultimi, anni sono giunti alla conclusione, che dal difacimento cellulare si originano sostanze di tipo ormonico, le quali spiegano importanza nell'organismo. Tra i blastomi Haberlandt

afferma che nelle ferite delle piante si producono sostanze (Wundhormone), da cui deriva una azione degli elementi vicini e le distingue da altre (nekrormone), le quali invece si originano spontaneamente da citolisi, senza intervento di fattori esterni.

Analoghe asserzioni per gli animali formulano BATAILLON e FREUND quest'ultimo attribuisce il fondamento della proteinoterapia ai prodotti di disintegrazione cellulare, a sostanze ormoniche aumentate in condizioni patologiche, che possono essere fornite da tutti i corpi cellulari in lisi e disassimilazione (Zellerfallhiormone). A vedute analoghe è giunto CASPARI nei tentativi di immunizzazione dei tumori maligni; con la prova che si può ottenere una refrattarietà più o meno notevole, quando accade un disfacimento di tessuti spontaneo o provocato, ed i prodotti penetrano in circolo. Egli aggiunge che trattandosi di processi autolitici endocellulari. preferisce il termine (Nekroshormone) per le sostanze che ne derivano.

Riferendosi alla rappresentazione di DESSAUER circa l'effetto delle irradiazioni sul nucleo e sull'intera cellula, progressivo fino alla morte dell'elemento, ne segue, che si producono e liberano dei necroormoni, dalla cui diffusione, in ragione di intensità di dose, si possono avere nuovi effetti di stimolo, dalla proliferazione alla necrobiosi: tra gli elementi più labili sono da compredere le piastrine ed i leucociti.

Nella radioterapia dei tumori bisogna assegnare grande imporianza ai necroormoni, provenienti tanto da elementi dei blastoma quanto da elementi sopratutto del sangue. la cui labilità conduce, ad una funzione biologica interessante. Naturalmente queste vedute dimostrano anche l'importanza della tecnica della dose dei raggi della sede, del tumore, della quantità e diffusione dei prodotti istolitici, della tolleranza e reazione dell'organismo.

FABRE DOMERGUE emette a proposito della etiopatogenesi dei tumori una originale concezione, che è opportuno tener presente per le conseguenze, che ne derivano. Egli dimostra, che il processo iperplastico, dal quale per esempio prendono origîne i neoplasmi epiteliali, dipende dall'orientamento della direzione cariocinetica della cellula epiteliale negli epiteli di rivestimento, come in quelli glandolari normali, nei quali l'asse di divisione cellulare è sempre perpendicolare allo strato basilare, il piano di divisione sempre parallelo a questo strato ed infine il meccanismo del processo neo-

plastico risulta unicamente da modificazioni anormali della direzione dei piani di divisione cellulare. Queste modificazioni anormali si accentuano dal papilloma all'epitelioma embrionario per i tumori emanati dall'epitelio di rivestimento, dall'adenoma al carcinoma per quelli che derivano dall'epitelio glandolare. Per le loro transizioni insensibili essi mostrano che i tumori epiteliali non sono che manifestazioni a gradi differenti di un solo e medesimo processo iperplastico.

Sopra i tagli perpendicolari delle diverse varietà di tumori si possono constatare facilmente le figure di divisioni cellulari e lo orientamento delle loro direzioni, si può vedere il fuso acromatico delle cellule basali dal papilloma impiantarsi per così dire sulla membrana limitante dello strato epidermico, le cellule dell'epitelioma lobulato orientarsi intorno ai centi più o meno spessi. Bisognerebbe ugualmente ammettersi, che si sarebbe in possesso della conoscenza se non della causa prima, per lo meno della causa seconda della iperplasia epiteliale: ora nel caso particolare la causa secondaria non essendo che la manifestazione tangibile di una forza sconosciuta o causa primiera, non si può sperare di agire su di essa, agendo sulle sue manifestazioni ? In altri termini si potrebbero, modificando l'orietamento della divisione delle cellule in un neoplasma, riportare questo orientamento al normale, senza peraltro conoscere la causa, che produce la disorientazione.

Un certo numero di osservatori hanno già riconosciuto la possibilità di agire nel senso della divisione cellulare. D' Arsonval, Dubois, sperimentando sopra i microorganismi, Verwon sopra gli infusori, Hertwig sopra le uova di invertebrati hanno constatato la influenza dei diversi agenti, fra i quali figura in prima linea l'elettricità. La cellula si orienta longitudinalmente secondo il senso della corrente che la attraversa. Essa ubbidisce in ciò alle medesime leggi che regolano i corpi inerti, ed è permesso di presumere che l'azione direttrice si esercita sopra esse non soltanto nel suo insieme, ma anche su ciascuna delle molecole organiche che la costituiscono.

Ho avuto l'opportunità di poter studiare un cancro professionale, originato da insufficiente protezione nell'uso dei raggi Roentgen: si trattava del caro e defunto amico Prof. Antonio Coppola dirigente il reparto radiologico della Regia Clinica Chirurgica di Napoli, il quale per la sua gioventù non si circondava, nell' espli-

cazione del suo mandato di tutte quelle difese oggi considerate indispensabili. Orbene ebbe ad avvertire all'indice della mano destra una ipercheratinizzazione notevole cutanea, alla quale seguì una ulcerazione a margini induriti e secregante scarsa secrezione saniosa sanguinolenta. Questa ulcerazione ribelle agli ordinari presidi terapeutici, fu diagnosticata di natura neoplastica epiteliale, per che si consigliò l'amputazione del dito, operazione eseguita dal suo Direttore On. Prof. Giovanni Pascale.

L'esame istologico mi permise di confermare la diagnosi clinica di epitelioma spinocellulare ed intermediario.

Istologicamente infatti il blastoma è caratterizzato dal fatto, che gli elementi, che lo costituiscono, subiscono, in molte zone, l'evoluzione epidermica e la cheratinizzazione, come le cellule malpighiane del rivestimento cutaneo. Gli ammassi neoplastici sono disposti, sia a lobuli, sia a larghe travate, più o meno cilindriche. Le cellule periferiche sono di ordinario simili a quelle dello strato basale dall' epidermide. La maggior parte degli elementi hanno il tipo di cellule del corpo mucoso di Malpighi, delle quali assumono il volume: il nucleo vescicolare, il protoplasma facilmente colorabile, e d'ordinario la struttura filamentosa è più o meno attenuata, ma piuttosto riconoscibile. Si riscontrano infine nel centro dei lobuli, dei rigonfiamenti, degli ammassi arrotonditi o allungati di cellule cornee, concentricamente appiattiti, ai quali sono stati dati dagli autori i nomi di globi epidermici o di perle epiteliali. Al centro di questi globi non è raro di trovare un elemento globoso corneificato o in degenerazione jalina. All'intorno le cellule sono supercaricate di granuli di cheratojalina.

La tendenza evolutiva degli elementi malpighiani è conservata. Il punto di partenza della neoformazione è manifesta nei bottoni interpapillari, e frequentemente anche nei follicoli piliferi: è raro che si possano constatare relazioni con le glandole della pelle. In alcune sedi gli ammassi neoplastici cessano di essere limitati da una membrana basale e le cellule infiltrano lo stroma, che può essere costituito da cellule embrionarie, sia più o meno fibrose. Può infine essere detto stroma più o meno ricco di cellule plasmatiche e linfoidi. Nei tessuti sottostanti e nei vasi linfatici si trovano degli ammassi discontinui di tessuti epiteliomatosi con globi epidermici. Numerose cariocinesi e mostruosità nucleari.

Diagnosi istologica. Epitetioma spino-cellularc ed in alcuni punti epitelioma intermediario.

Il secondo caso osservato, svoltosi su di una ulcerazione del braccio era rappresentato da una ulcerazione a caratteri eczematosi curata con radiazioni gamma del radio. Non verificandosi miglioria si credette utile una biopsia, che fece porre la diagnosi di tumore maligno: infatti in seguito si manifestarono metastasi ascellari e lo-

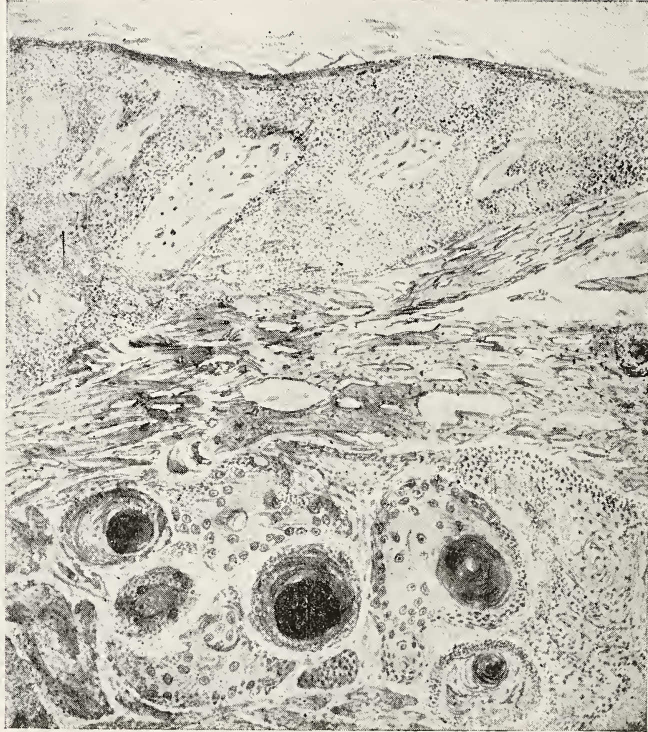


Fig. 1. – Caso primo: epitelioma spinocellulare ed in alcune zone epitelioma intermediario. Disegno. Zeiss 3/DD.

calizzazioni viscerali. che portarono a morte l'infelice donna. Istologicamente si tratta di un epitelioma, ma le cellule costituenti sono relativamente piccole e molto colorabili, esse mancano di filamenti di unione e non subiscono la evoluzione epidermica, ls cheratinizzazione. Sembrano abbiano più come matrice di origine le cellule basali dell'epidermide e dei suoi annessi, conservando abbastanza bene i caraiteri di esse cellule di provenienza.

Gli ammassi neoplastici hanno una disposizione molto variabile, il più spesso ad ammassi compatti poco estesi, di forma lo-

bulata. Ai centri degli ammassi si possono vedere dei piccoli focolai di degenerazione mucosa o colloide, che possono dar luogo a piccole cisti, che restano di ordinario microscopiche. In pochi punti le cellule subiscono una cheratinizzazione incompleta, una paracheratosi. Lo stroma variabile, spesso, embrionario, è infiltrato di cellule giovani.

Diagnosi Istologica. Epitelioma atipico svoltosi su di una lesione irritativa cutanea.

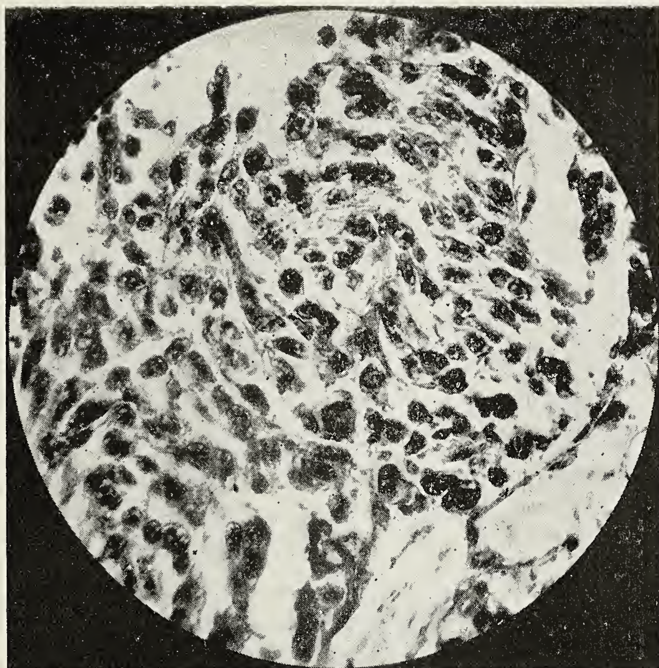


Fig. 2. - Caso secondo: epitelioma atipico. Microfotografia. Diametri 312.

Se questo secondo caso si può prestare ad una critica, mancando il reperto istologico, prima del trattamento con le radiazioni del radio, per il primo è indubbia l'azione patogenetica dei raggi X nella produzione di un tumore maligno epiteliale.

Riassunto.

L'Autore discute le varie teorie avanzate dai vari ricercatori e dai clinici per spiegare la insorgenza di tumori maligni, in ispecie di natura epiteliale, in seguito agli stimoli esercitati dai raggi Roentgen e dai raggi γ del radio, e porta in seguito il contributo clinico ed anatomo-istologico di due osservazioni personali, delle quali, la prima, è specialmente molto dimostrativa per accettare la cennata possibilità etiopatogenetica della produzione di blastomi da stimoli fisici.



Finito di stampare il 29 gennaio 1938.

Aggiunta al mio lavoro " Su alcune forme ipotipiche rare di Ofiuroidi rinvenute nel golfo di Napoli „

del socio

Giuseppe Zirpolo

(Tornata del 2 marzo 1937)

A pag. 35 del mio lavoro " Su alcune forme ipotipiche rare di Ofiuroidi rinvenute nel golfo di Napoli „ presentato nella seduta del 28 novembre 1929 e pubblicato nel vol. 41, p. 35, è scritto: " Fra mille esemplari normali pescati nel gennaio del corr. anno, rinvenni due esemplari tetrameri ed uno esamero.

Di quest'ultimo non posso dare alcuna descrizione perchè esso andò smarrito „.

Dopo alcuni anni l'ho rinvenuto e ne riporto una breve descrizione per completare quel lavoro ed anche perchè di esemplari esameri non se ne sono riscontrati finora altri.

Quest'esemplare di *Ophiomixa pentagona* MULLER e TROSCHEL ha il disco abbastanza grande, regolarmente esagonale, molle, ricoverto da un tegumento senza placche che si estende sulle braccia fino a covrire la base delle spine brachiali, e non lasciando nudo che solamente le placche boccali che si presentano di colore biancastro, mentre il resto del corpo è di colore bruno nerastro.

Esso misura mm. 150 per il raggio compreso dal centro del disco alla base di ciascun braccio e mm. 13 per il raggio compreso dal centro del disco all'estremo del bordo interbrachiale. Le sei braccia sono quasi ugualmente sviluppate e sono tutte regolari.

In corrispondenza delle sei braccia vi sono sei paia di fessure genitali, che non raggiungono affatto il bordo del disco e sul loro bordo interno presentano piccole placche che raggiungono la piastra boccale.

Le placche brachiali ventrali sono appena visibili attraverso

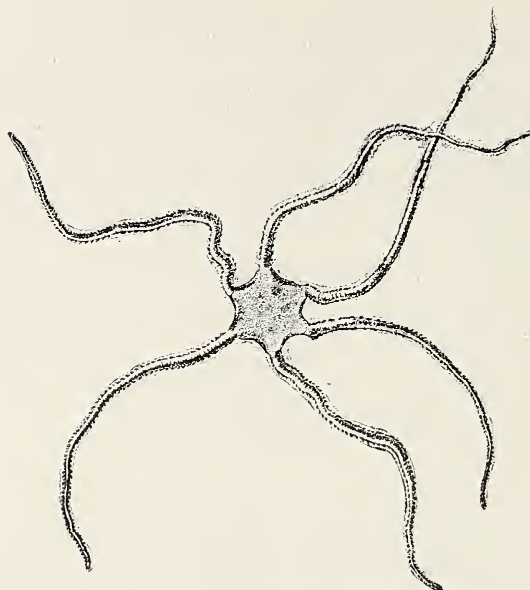


Fig. 1. - Regione dorsale di *Ophiomixa pentagona.*

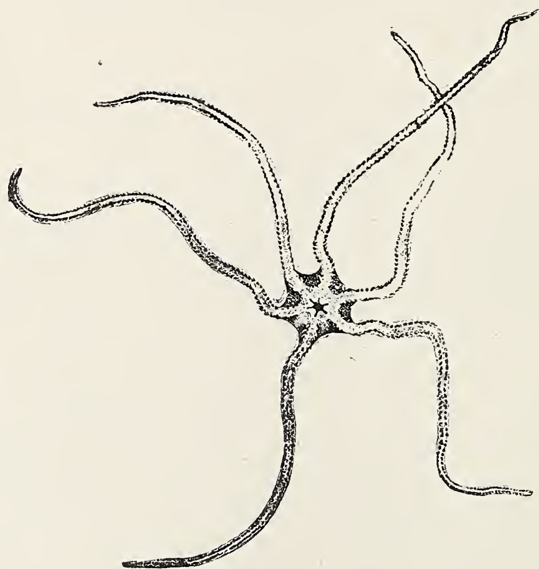


Fig. 2. - Regione ventrale di *Ophiomixa* a pentagona.

il tegumento e si presentano grossolanamente pentagonali. Le spine brachiali sono in numero di quattro verso la regione prossimale

al disco e poi diminuiscono a tre verso le regioni terminali e sono molto regolarmente disposte senza presentare variazione di sorta: sono poi molto brevi. Le placche boccali sono sei e regolarmente disposte.

Quanto al colore quest'esemplare è generalmente bruno nerastro, ma presenta, lungo le braccia, delle strie bianche che formano una specie di annulazione irregolare: questi anelli sono completi specialmente verso la regione terminale delle braccia, poichè in quelle zone più vicine al disco sono ridotti a delle semplici macchie.

Nel golfo di Napoli questa specie è abbastanza comune e la si rinviene sui fondi rocciosi. L'anomalia di questo esemplare non dipende da trauma sopravvenuto all'animale e quindi non si tratta di un fenomeno iperrigenerativo, ma è un'anomalia congenita, cioè l'animale si è sviluppato così, per cause a noi ignote. Quello che è certo è che l'esameria è completa e non dà adito a pensare ad un' alterazione di sorta sopravvenuta.

È questo il primo esemplare esamero da me raccolto in tanti anni di osservazioni alla Stazione Zoologica, nè di esso viene data registrazione alcuna in bibliografia.

Napoli, Stazione Zoologica, aprile 1937 XV.

Riassunto

Viene descritto un esemplare esamero molto raro di *Ophiomixa pentagona* rinvenuto nel Golfo di Napoli fra mille esemplari normali. L' anomalia non è dovuta ad iperigenerazione ma è congenita.

Finito di stampare il 31 gennaio 1938.

La grotta del Sole nell' Isola d' Ischia e il bradisismo

del socio

Giovanni Platania

(Tornata del 18 maggio 1936)

Vidi ego quod fuerat solidissima tellus
Esse fretum, vidi factas ex aequore terras,
Et procul a pelago conchae iacuere marinae.
Ovidio Metamorfosi, XV.

Nella costa orientale dell' isola d' Ischia, a piè della collina di Campagnano, si apre una grotta, la quale, per mezzo di una galleria lunga quasi 40 metri, alta 6 e larga 2 m., comunica con un ampio vano lungo una trentina di metri nella direzione N-S, largo 8 metri. La profondità del mare, che nella grotta esterna, in principio dell'andito, è di circa 4 m., nell' interno del vano si riduce a 2 metri.

La grotta esterna era ben nota ai pescatori, ai quali serviva di rifugio durante la pioggia, e veniva chiamata grotta del Mago, per un'antica leggenda popolare, secondo la quale si era visto talvolta apparire un vecchio dalla barba bianca, circondato spesso da nereidi danzanti.

Nella primavera del 1934 il prof. Vezzuto di Ischia e il pittore Cuccellato di Napoli pensarono di attraversare a nuoto la galleria, e con loro meraviglia riuscirono nell' ampio vano dianzi descritto, dell'esistenza del quale si era perduta la memoria.

Il canonico cav. G. G. Sasso, proprietario del terreno soprastante, chiese allora la concessione governativa per la valorizzazione della spelonca e della galleria di comunicazione, e costruì una ringhiera e un tavolato per il passaggio, e vi impiantò l'illuminazione

elettrica e portò una zattera nell'interno dello speco, per il servizio pubblico. I giornali diedero notizia della grotta e furono distribuiti dei fogli nei quali essa era descritta e illustrata, con cenni sulla leggenda del Mago; e per gli effetti di riflessione, sulla superficie dell'acqua, della luce proveniente dalla galleria, fu chiamata Grotta d'argento.



Sezione planimetrica e sezioni verticali della grotta del Sole, da uno schizzo dell' Ing. CIANNELLI

I visitatori furono dapprima numerosi, e fra questi il professor Mario PUGLISI, noto per le sue numerose opere di storia e filosofia della religione.

Trovandosi egli a villeggiare a Lacco Ameno, nell' Isola d' Ischia, mi narrò che nelle visite da lui fatte alla Grotta d' argento, aveva acquistato la convinzione che quella fosse stata, in tempi preistorici, nell'epoca neolitica, un tempio dedicato al culto solare: la forma, la disposizione, le inconfondibili caratteristiche che essa mostra, lo hanno confermato in questa sua ipotesi enunciata fin dalla prima sua visita. Infatti, egli mi diceva, i culti solari dei cavernicoli, culti magico-religiosi, domandano un' ara, un obelisco, dei segni incisi sulle pareti delle caverne, ed è sorprendente che questi segni si ripetono identicamente, tanto in India che in Cina, tanto nella Scandinavia che nella Spagna. Lo stesso può dirsi delle grotte, perchè sono disposte verso oriente e divise, generalmente, in tre se‧ioni, nell'ultima dalle quali si accede per via di una lunga e buia galleria. L'ultima sezione, la più profonda, è fornita di una finestra volta verso l'oriente, in modo da accogliere i raggi solari

nel solstizio che fissa la rinascita dell'anno, il periodo festivo. I segni, o petroglifici magico-religiosi precedono nel tempo, gl'idoli; quando questi appaiono, il culto solare si è già trasformato in idolatria. Ma in origine si adorò la luce, la potenza, il calore, la vita, una qualità numinosa, come emerge ancora nei famosi inni dell'antico Egitto.

I culti del periodo preistorico in Italia sono stati poco studiati: vi è tutto un campo ancora inesplorato che promette importanti scoperte, specialmente su i culti solari dei primi abitatori della Penisola e in particolare della Campania, della Sicilia e della Sardegna.

Questi studii potranno probabilmente modificare alcune correnti opinioni sull'originalità dei culti solari delle popolazioni preistoriche del nord d'Europa. Ma allo stato presente ogni conclusione definitiva, in questo senso, sarebbe prematura.

*
* *

Dopo qualche tempo che la Grotta era stata aperta al pubblico, una tempesta di mare produsse gravi danni nel tavolato della galleria e nelle condutture elettriche e distrusse la zattera.

L'accesso al vano interno divenne molto difficile, e le visite furono sospese.

Qualche settimana dopo la tempesta l'Ing. Nicola CIANNELLI di Lecco Ameno, il prof. PUGLISI ed io, invitati dal cav. SASSO, ci recammo alla grotta e servendoci di lampade a petrolio visitammo l'interno dello spaco, su di un piccolo canotto, a uno per volta.

Osservammo le pareti che scendono verticalmente sul fondo pianeggiante del vano interno, il tempio, i petroglifici e i gradini dell'ara, indicati dal PUGLISI, la piccola spiaggia di ciottoli che si interna in un anfratto della parete, dalla parte verso nord, che l'Ing. CIANNELLI sostiene essere un altro cunicolo avente le stesse caratteristiche di quello di comunicazione.

Nella sua pregevole opera *Geologie der Insel Ischia* A. RITTMANN [1]) prende in esame la grotta: dopo aver descritto il massiccio di trachite del Campagnano e il filone che si trova nell'interno di esso, parlando della caverna, del tufo, del cumulo di scorie

---

[1]) RITTMANN A. — *Geologie der Insel Ischia*. Ergänzungsband VI Zur Zeitschrift für Vulkanologie. Berlin, 1930.

in vicinanza del filone, egli dice: " il dicco tra le pareti di sodalite — trachite molto resistente, venne dilavato via dal mare, venendosi così a formare la caverna. Per l' erosione dei tufi meno resistenti, si formarono delle pareti, quasi muraglie „.

Ora se si considera tutto insieme, la grotta esterna, la lunga galleria, lo speco interno con le pareti verticali e il fondo pianeggiante, non si è portati a ritenere che si tratti di una formazione determinata unicamente dall'abrasione marina, senza l'intervento di uomini, i primitivi abitatori dell' isola, che dovettere modificare la cavità preesistente, sì da renderla atta all'esercizio del loro culto.

Nè il fatto che la grotta si trova attualmente ricoperta, in pàrte, dall' acqua marina può costituire un argomento contrario a questa ipotesi: l'isola d'Ischia è soggetta a bradisismo positivo, e l'abbassamento annuo è attualmente, secondo il Grablovitz [1]), di quasi 5 mm. ogni anno.

Il Sac. Dr. O. Buonocore [2]), in un fascicolo della rivista " La cultura „ da lui diretta, dopo aver descritto la grotta ed enunciati gli argomenti favorevoli alle vedute del Puglisi, tratta ampiamente del bradisismo, citando alcuni segni visibili del fenomeno nella plaga isolana: l istmo che congiungeva il Castello all'isola, il quale nel 1440 era così ridotto di altezza che fu necessario costruire un ponte; e anche questo, nel 1777, era sceso giù a segno che, con mare mosso, era impossibile il transito; parla dello scoglio di Rienzo ora coperto dalle acque e di una parte della via Giovanni da Procida, il cui lastricato si vede oggi sommerso.

Nella magistrale Memoria " Il cratere di Vivara nelle isole flegree „, G. De Lorenzo e C. Riva [3]) descrivono certi caratteri morfologici, marmitte di giganti, zone perimetrali di franamento e, sopra tutto, canali radiali di erosione, i quali, formatisi indubbiamente e in parte nella spiaggia e in parte al di sopra del livello marino, si vedono ora prolungarsi al di sotto di questo. Dalla profondità alla quale si scorgono oggi sott'acqua questi canali di erosione, " deve concludersi, dicono gli Autori, che tale spostamento positivo della spiaggia di Vivara ha certamente raggiunto, e forse

---

[1]) Grablovitz Giulio. — *Sul sospettato bradisisma appenninico 1900-1908.* Boll. Soc. Sismol. Ital., XXIII, Modena, 1922.

[2]) Buonocore O. — *L'isola del Sole* (*Ischia*). " La Cultura „ XV, n. 178, Napoli, 1934.

[3]) De Lorenzo G. e Riva C. *Il cratere di Vivara nelle isole flegree.* Memoria. Atti R. Acc. Sc. Fisiche e Matem., X, 5, n. 8, Napoli, 1907.

superato, i dieci metri „. E più oltre csservano che questi abbassamenti non rappresentano un fenomeno locale " ma testimoniano forse del generale e lieve affondamento di tutto il bacino eruttivo di Napoli, insaccantesi e deprimentesi pel peso del nuovo materiale sovraimpostosi e pel vuoto prodotto dall' extravasazione del magma sgorgante certo da poca profondità al di sotto della superficie terrestre „.

La Prof. Gina ALGRANATI [1]), in una sua comunicazione al XI Congresso Geografico in Napoli, « Variazioni della costa dell'Isola d'Ischia negli ult mi secoli attraverso documenti storici „ , prende in esame la cartografia del settecento e dell'ottocento e analizza un manoscritto anonimo inedito " Ragguaglio historico topografico dell' isola d' Ischia „, che l'autrice attribuisce al Sac. Domenico VERDE, " appartenente a cospicua famiglia dell' Isola e vissuto fra l'ultimo trentennio del settecento e il primo dell'ottocento „. Sono interessanti le condizioni e i raffronti fatti dall'ALGRANATI, e la descrizione dei tratti di litorale che lentamente si sono sommersi: il ninfario, un mirabile giardino con frutteto e con luogo per la caccia, la sorgente di acqua potabile zampillante nel giardino, sono tutti scomparsi. L'autrice enumera pure altri casi di edifici già ostruiti sul litorale, " i cui avanzi si trovano oggi sotto il livello marino al largo della costa „.

In una mia breve nota sul bradisismo flegreo [2]), facevo notare che è necessario accertarsi dei moti bradisismici di tutta la regione italica — dei quali avevano anche trattato l'OMORI e l'ODDONE — e di tenerne conto per le eventuali interferenze col bradisismo della regione flegrea: trattandosi di piccolissime variazioni di livello, proponevo di curare maggiormente la manutenzione delle stazioni mareografiche, e di fare con uniformità di metodo lo spoglio dei mareogrammi, regolarizzando sempre le curve di marea che fossero deformate da sesse marine.

Ma da quanto precede, da tutti questi fatti esposti, non è da dubitare che la costa orientale dell'isola si sia lentamente sommersa così che la grotta, in tempi remotissimi, si trovava molto lontana dalla battigia.

---

[1]) ALGRANÀTI Gina. — *Variazioni della costa dell'isola d'Ischia negli ultimi secoli, attraverso documenti storici.* Atti XI Congr. Geogr. Ital., vol. II, Napoli, 1930.

[2]) PLATANIA G. — *Aicune considerazioni sul bradisisma flegreo.* Atti XI Congr. Geogr. Ital., vol. II, Napoli, 1930.

Un' altra prova importante è data dall'ing. CIANNELLI l quale, rilevando l fondo del mare in prossimità del Campagnano, ha scoperto ruderi in muratura, ancora verticali *in situ*, a 7 metri di profondità, a circa 50 metri dalla costa.

* * *

A proposito della tempesta di mare che produsse danni nella Grotta, come si è detto dianzi, si noti che, date le dimensioni delle galleria e la profondità attuale del mare nella grotta medesima, è da attendersi che una mareggiata violenta produca oscillazioni considerevoli della superficie dell'acqua nell' interno dello speco. Le onde di oscillazione prodotte dal vento in alto mare, si vanno trasformando presso la costa in onde di traslazione, e così percorrono il lungo e stretto canale di comunicazione col vano interno, dove, prima che si dissipi l'energia di un'onda, sopraggiunge la successiva che provoca contrasto con le onde quivi riflesse dalle pareti.

* * *

La grotta di cui qui si tratta ha avuto, successivamente, diversi nomi: grotta di terra, di bordo, del mago, di argento; ma mi sembra opportuno denominarla Grotta del Sole. Il PUGLISI, dopo aver segnalato alla Direzione di Monumenti e Scavi, in Napoli, il suo punto di vista su questa grotta e le sue argomentazioni, scrisse un breve articolo (nel " Popolo di Roma „ 28 ottobre 1934 - XIII) e prepara un esteso studio documentato. Di recente è apparso pure un articolo illustrato di A. E. ROEHRLE, *Eine Sonnenkultstätte aus vorhistorischer Zeit. Die* " Grotta del Mago „ *auf Ischia* [1]).

Il singolare monumento preistorico merita certamente uno studio minuto di tutti i particolari, misure e determinazioni dei gradini dell'ara, delle rocce, dei petroglifici, e principalmente della finestra — di cui alcuni del luogo rammentano l' esistenza — che doveva, in una certa epoca dell'anno, far penetrare i raggi del sole fino alla parete opposta dello speco.

---

[1]) *Die Umschau in Wissenschaft und Technik.* Heft. 9. Frankfurt a. M., 1936.

Riassunto.

Dopo aver descritto sommariamente la grotta che si trova nella costa orientale dell'Isola d'Ischia, e a cui sono stati dati diversi nomi (grotta di terra, di bordo, del tisichiello, del mago, di argento) l'a. espone la osservazioni e le argomentazioni del prof. Mario Puglisi. Questi sostiene la tesi che la Grotta, in origine naturale, sia stata di poi, nell'epoca neolitica, adattata a culti solari.

Poichè il pavimento — diciamo — dello speco interno è attualmente coperto da più di 2 metri d'acqua, l'a. tratta ampiamente dal bradisismo in quella costa dell'Isola; onde si può ritenere che in tempi molto remoti (3000 anni a. C.) la grotta potè trovarsi all'asciutto, a certa distanza dalla riva.

L'a. propone che si facciano altre osservazioni sui petroglifici delle pareti, sulla finestra rivolta a oriente, la quale, vista da altri, è adesso interrata, e su diversi particolari di questo importantissimo monumento della ctviltà neolitica. E propone di chiamarlo « Grotta del Sole ».

Finito di stampare il 2 febbraio 1938.

Azione dell' acqua pesante sugli organismi.

II. - Ricerche sulla Discomedusa: *Nausithoë punctata*.

del socio

Giuseppe Zirpolo

(Tornata del 7 febbraio 1938)

Era interessante conoscere il comportamento degli animali marini ad alto tenore acqueo in presenza dell'acqua pesante.

Data la quantità di acqua a mia disposizione ho dovuto scegliere animali di piccola mole. Fra le Meduse ho studiato una specie comune nel Golfo di Napoli, la discomedusa, *Nausithoë punctata*, della quale si possono avere esemplari piccoli.

Queste meduse le ho messe in vaschette contenenti acqua pesante alla concentrazione di 99,6 %, 75 %, 50 %, osservando di tempo in tempo il loro comportamento.

Ho parimente compiuto esperienze con acqua distillata pura e con acqua distillata mescolata con acqua di mare in proporzioni analoghe a quelle dell'acqua pesante.

Allorchè mettevo le meduse in acqua pesante sia pura che a concentrazioni varie toglievo con carta assorbente le piccole quantità di acqua aderente al corpo e ciò per evitare la diluizione dell'acqua pesante onde avere dati più sicuri.

Esperienze con *Nausithoë punctata* in acqua pesante al 99,6 %.

L'esemplare messo in acqua pesante al 99,6 % si è contratto spasmodicamente. Dopo tre minuti si agita ancora fortemente. Dopo altri tre minuti i movimenti diventano più lenti, ma il corpo rimane trasparente. Dopo otto minuti la contrazione si verifica lo stesso, ma in tempi più lunghi – il corpo rimane sempre trasparente. Dopo

dieci minuti è fermo, ma, eccitato con ago, ripiglia le contrazioni - è sempre trasparente. Dopo dieci minuti compie ancora contrazioni senza alcuna eccitazione ed il corpo si conserva trasparente.

Dopo dieci minuti ancora le contrazioni sono lievi. Dopo quindici minuti è immota ed è lievemente opaca ed alquanto contratta.

L'osservo dopo dieci minuti e noto che s'inizia una breve contrazione che diventa più intensa in seguito ad eccitazione. Dopo venti minuti la ritrovo inerte - la stimolo ma non risponde: penso che sia morta; per quanto il corpo si presenti sempre trasparente.

Nel giorno successivo - dopo 24 ore - riosservo l' animale che è vivo ed, eccitato, risponde con contrazioni lente ma continue: il corpo è trasparente.

Nel giorno successivo, dopo altre 24 ore, osservo che l'animale vive ancora e si contrae e risponde con vivacità agli stimoli. Il corpo è lievemente opaco.

Nel giorno seguente l'animale è inerte, cioè non risponde agli stimoli ma è ancora trasparente.

Nel giorno successivo è fortemente contratto, opaco, flaccido.

L'animale dunque in acqua pesante a 99,6 è vissuto tre giorni e mezzo. È vero che i suoi movimenti sono stati lenti, ma la cosa è spiegabile ove si consideri la forte densità dell'acqua pesante (1,10) su quella dell'acqua di mare (1,028). Ma non si può parlare di abioticità, perchè l'animale è vissuto abbastanza, in questo ambiente mentre gli esemplari tenuti in acqua di mare dopo un giorno li ho trovati sul fondo disfatti, opachi, e contratti.

Esperienza con acqua distillata pura.

La *Nausithoë punctata* messa in acqua distillata pura resta subito paralizzata e cade sul fondo della vaschetta, contraendosi fortemente. Il corpo diventa frattanto opaco.

Dopo dieci minuti è contratta sul fondo ed il corpo resta opaco; stimolata non risponde. Dopo dieci minuti resta sempre sul fondo e non accenna ad alcuna risposta agli stimoli. Nell'ora successiva l'animale è sempre sul fondo, contratto, immoto, opaco.

Lo riporto in acqua di mare, ma non ripiglia le sue contrazione: resta immoto.

L'acqua distillata pura è dunque mortale per le *Nausithoë*.

Esperienze con acqua pesante concentrata al 75 % [1]).

La *Nausithoë punctata* messa in acqua pesante alla concentrazione del 75 % cade sul fondo, contratta, paralizzata poi lievemente ricomincia a distendersi. Dopo quattro minuti ripiglia la sua forma, resta trasparente. Dopo sette minuti la ritrovo di nuovo ferma sul fondo della vaschetta, sebbene si conservi trasparente. La stimolo con ago, reagisce con certa vivacità. Dopo dieci minuti osservo che si contrae senza essere stimolata. Dopo dieci minuti si contrae sempre con movimenti lenti ma spontanei. Dopo ancora dieci minuti si contrae e così, nell' ora successiva, osservata ogni quindici minuti si contrae sempre lievemente ed il suo corpo rimane trasparente.

Nel giorno successivo la ritrovo, dopo ventiquattro ore, viva ancora, risponde agli stimoli ed il suo corpo è trasparente.

Dopo ventiquattro ore l'animale si conserva ancora vivace – risponde agli stimoli con contrazioni ritmiche, il suo corpo è trasparente.

Nel giorno dopo l'animale giace sul fondo della vasca immoto opaco, contratto.

Esperienze con 75 parti di acqua distillata diluita con 25 parti di acqua di mare.

La *Nausithoë punctata* messa in acqua distillata diluita al 75 % con acqua di mare si contrae vivamente. Dopo sei minuti appare ancora contratta, poco trasparente, eccitata risponde con movimenti lentissimi.

Dopo dieci minuti l'animale è contratto, opaco, immoto.

Dopo dieci minuti persistono le condizioni: stimolato non risponde. La riporto in acqua di mare, ma l'animale non ripiglia le sue contrazioni : rimane immoto.

Esperienze con acqua pesante al 50 % [1]).

L'animale messo nella vaschetta contenente acqua pesante alla concentrazione del 50 %, resta paralizzato sul fondo.

Dopo tre minuti contrae fortemente i bordi del cappello. Dopo sette minuti è di nuovo paralizzato sul fondo, ma dopo un minuto si contrae debolmente e va riacquistando la trasparenza. Dopo due

---

[1]) L'acqua pesante alla concentrazione 99,6 veniva diluita con acqua di mare.

minuti vive ancora ed ha esteso il cappello e si contrae sotto stimolo.

Dopo venti minuti vive ancora. Dopo mezz'ora non risponde più agli stimoli, vive ancora un giorno, ma poi il suo corpo si disfà.

Un'altra *Nausithoë* si comporta allo stesso modo, ma vive fino al giorno successivo sebbene senza grande vivacità e reagisce sempre più lentamente agli stimoli.

Esperimenti con acqua distillata diluita con acqua di mare (50 %).

La *Nausithoë* messa in quest'acqua contrae il suo corpo con vivi movimenti, dopo un minuto resta ferma sul fondo della vaschetta ma subito dopo ripiglia le sue contrazioni con forza.

Dopo sette minuti si conserva trasparente, ha brevi contrazioni: stimolata risponde con forti contrazioni.

Dopo sette minuti la ritrovo sul fondo della vasca immota ma trasparente, e stimolata si contrae ancora.

Dopo altri sette minuti ritorna torpida, immota, col cappello sul fondo della vasca e la bocca in alto; la stimolo ma non risponde, la rimetto col cappello in su ed allora si agita fortemente: è sempre trasparente.

Dopo quindici minuti non si contrae più: è trasparente sempre ma immota. Nel giorno successivo dopo 24 ore il corpo si presenta un pò opalescente ed ha brevi contrazioni spontanee; eccitata risponde debolmente. Nel giorno successivo la ritrovo sul fondo della vasca disfatta.

Ho ripetuto altre due volte gli stessi esperimenti, specialmente con acqua pesante al 99,6 % ed ho ottenuto analoghi risultati.

* * *

Da questi esperimenti eseguiti si possono fare delle deduzioni interessanti.

Innanzi tutto si osserva che animali così delicati, il cui organismo ha oltre il 90 % di acqua, resistono in acqua pesante alle più alte concentrazioni. E se noi vogliamo pensare che le piccole quantità di acqua che si trovavano sulle varie parti del corpo dell'animale, nel cavo orale e nello stomaco si siano mescolate con l' acqua pesante e ne abbiano alterata la concentrazione, si può approssimativamente pensare che se l' acqua non era più alla concentrazione di 99,6 %, essa ha potuto abbassare di poco la

sua concentrazione, date le precauzioni usate, però l'animale è sempre vissuto in un ambiente ad alta concentrazione.

Ora gli animali hanno resistito, si sono fortemente contratti sono vissuti oltre tre giorni. Il loro movimento non è stato però quello che essi di solito compiono nelle vasche, cioè vivacissimi, con forti contrazioni, con nuoto rapido, apertura e chiusura del cappello, movimenti e contrazioni dei filamenti periferici. Ma la cosa non deve meravigliare quando si pensi che l'animale è passato da un ambiente a densità 1,028 in uno a densità 1,100, e di più senza sali, il che ha la sua importanza. Questa diminuzione di movimenti, quest'arresto di contrazione trova la sua spiegazione nel fatto che l'idrogeno a peso atomico 1 è sostituito dall' idrogeno a peso atomico 2 lentamente e ciò per la minore mobilità degli ioni d'idrogeno pesante.

Ma l'ambiente di acqua pesante sia a 96,6, sia a 75 % non è stato tossico, nè abiotico, perchè gli animali sono vissuti altri tre giorni. Mentre gli animali tenuti in acqua distillata pura od alla concentrazione del 75 % sono morti quasi subito: ciò era da prevedersi quando si tenga presente la densità del mezzo. L'acqua distillata ha una concentrazione bassa e se gli animali marini messi in acqua di fonte non vivono, a più forte ragione in acqua distillata non possono trovare l'ambiente più adatto alla loro vita.

In acqua pesante a concentrazione del 50 % o acqua distillata mescolata con acqua di mare in parti uguali gli animali sono vissuti male: e ciò si spiega pure, perchè le condizioni di densità non si sono rese, per la miscela avvenuta, tale, da poter conservare le condizioni di vita degl'animali.

L'esperienza però rimane sempre di grande interesse, prima di tutto perchè fu compiuta su animali molto delicati e poco resistenti e poi perchè, nonostante queste difficoltà, essi sono sopravvissuti, il che dice che anche per metazoi di notevole complessità organica le alte concentrazioni di acqua pesante non sono sempre dannose.

Napoli, Istituto Zoologico della R. Univ. e Staz. Zoologica - gennaio 1938-XVI.

Riassunto

L' A. ha compiuto esperienze immergendo tanto in acqua pesante pura che in acqua distillata pura ovvero in concentrazione del 75% e del 50% la discomedusa *Nausithoë punctata*. Egli ha osservato che le meduse sopportano le varie concentrazioni dell'acqua pesante e vivono circa tre giorni, mentre in acqua distillata pura o mescolata con acqua di mare muoiono quasi subito. Ne deduce che l'acqua pesante non è sempre abiotica per alcuni metazoi.

BIBLIOGRAFIA

1937. Zirpolo, G. — L'acqua pesante in biologia. *Riv. Fis. Mat. Sc. Nat., Vol. 11, n. 7-8.*

1938. — — Ricerche sull'azione dell'acqua pesante sugli organismi. 1° Notizie preliminari- *Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 45.*

Finito di stampare il 22 marzo 1938.

Nota sistematica su specie rilevanti rapporti fra gli Infusori *Hymenostomata* e *Astomata.*

del socio

Marco Fedele

(Tornata del 2 marzo 1937)

In una breve nota pubblicata nel Bollettino di questa Società, nel 1926, diedi notizia di un Infusorio Olotrico parassita nei ciechi epatopancreatici di *Caliphylla mediterranea* Costa, che denominai *Cryptostoma caliphyllae* n. g., n. sp.

Avendo constatato, dalla consultazione del *Nomenclator animalium generum et subgenerum* dell' Hesse pubblicato successivamente, che il nome generico *Cryptostoma* era prenotato, lo sostituisco con *Cryptostomina* e la specie da me scoperta rimane *Cryptostomina caliphyllae mihi.*

Ho fatto un ulteriore studio di questo infusorio, che è stato da me ritrovato costantemente in tutti gli esemplari di *Caliphylla* osservati ed anche in vecchio materiale del Trinchese proveniente dal Mare Ligure, mettendone in chiaro le varie particolarità morfologiche e le attività fisiologiche, la scissione trasversa binaria, la coniugazione, l' incistidamento e l' infezione dell'ospite.

Dal mio studio son risultate affinità sistematiche, degne di nota, che rileverò qui in sintesi.

Malgrado la notevole riduzione dell'apparato boccale, l'assenza di un citofaringe, la zona adorale quanto mai semplificata, che non lascia scorgere che la sola piccola membrana ondulante raramente funzionante, per la presenza appunto di questa, noi dovremmo porre *Cryptostomina caliphyllae* nel sottordine degli *Hymenostomata* Hickson.

Ma non riesce facile decidersi per un'inclusione sicura di questa specie in una delle attuali famiglie del sottordine; data qualche

rassomiglianza con *Uronema* (astrazion fatta delle ciglie tattili, che mancano nel nostro infusorio) potrebbe sembrare giustificato, come ha fatto il KAHL, includere il genere *Cryptostomina* (*Cryptostoma*) *mihi* nella famiglia dei *Frontonidae* KAHL, che ha evidenti caratteri di provvisorietà, della quale sembra possedere le essenziali caratteristiche diagnostiche, d'altronde alquanto generiche.

Ma se stabilito così, come ha fatto il KAHL, il posto da assegnare al genere da me creato, urtiamo contro difficoltà. che nascono per le rassomiglianze, così strette da convincerci di sicura parentela, che si riscontrano comparando la mia specie, con alcune forme di *Astomatea* e particolarmente con i generi *Perezella, Dogielella* ed *Orchitophrya*. Tali rassomiglianze sono così intime che, esclusion fatta della presenza di un citostoma rudimentale in *Cryptostomina*, nei loro caratteri essenziali, e per la forma del corpo, e per la ciliatura e per l'apparato nucleare e per la unicità e localizzazione della vacuola contrattile posteriore, come per le caratteristiche essenziali del ciclo biologico, le forme indicate e *Cryptostomina* sono perfettamente corrispondenti.

Sicchè, considerata questa perfetta corrispondenza di caratteri diagnostici e la generale pacifica ammissione che l'astomia è un carattere cenogenetico e di adattamento, non mi pare lecito allontanare queste forme addirittura in due sottordini diversi.

L'esame sistematico da me fatto mi porta alla conclusione che alle forme astome del genere *Perezella* CÉPÈDE 1909, comprendenti le specie *Perezella pelagica* CÉPÈDE, *P pneumopsidis* TREGOUBOFF, vanno aggiunte, con ogni evidenza, le forme già comprese dal POLJANSKY (1923) nel genere *Degielella*, che diventano *Perezella* (*Dogielella*) *sphaerii* POLJANSKY, *P.* (*Dogiolella*) *minuta* POL. e *P.* (*Dogielella*) *globulifera* POL., e che queste forme sono strettamente affini al genere *Cryptostomina*, che se ne distingue solo per avere una bocca molto ridotta e raramente funzionante.

Come la famiglia *Anoplophrydae* CÉPÈDE, riformata dall'HEIDENREICH (1935) deve comprendere, oltre le sottofamiglie *Anoplophryidae* CÉPÈDE e *Butschliellinae* CÉPÈDE, anche la sottofamiglia *Protoanoplophryinae* CHEISSIN, così la famiglia *Perezellidae* CÉPÈDE, come da me riformata, deve comprendere le sottofamiglie *Perezellinae* e *Cryptostominae*.

I legami fra le forme di quest' ultima famiglia dimostrano la derivazione dei *Perezellinae* da *Hymenostomata* liberi, per adattamento alla vita parassitaria.

I *Perezellidae* finora noti sono forme parassitanti più comunemente Molluschi e Turbellari, ma sono state riscontrate anche in Copepodi pelagici. Sono state riscontrate o nel celoma o fra gli elementi dei parenchimi o nei canali epatici.

A queste forme va, molto verosimilmente, annessa *Anoplophrya* (?) *minima* Lèger e Dub., che è probabilmente una *Perezella*, vivente nell'intestino posteriore di *Homarus gommarus* L.

E così *Orchitophrya stellarum* Cépède si distingue dai *Perezellidae* solo per l'assenza della vacuola contrattile.

La biologia ed il ciclo di queste forme, dimostrando che esse sono specie monaxene con scissione trasversa binaria ed evoluzione diretta, ci dicono che esse non hanno rapporti con gli *Apostomea* Chattqn e Lwoff, come non hanno rapporto con questi gli *Anoplophryidae*, secondo quando ha dimostrato Tchang Tso Run (1931).

Sicchè, allo stato attuale, e in attesa di migliori conoscenze e possibilità di più larga revisione di queste specie, insieme con *Perezellinae* ed *Anoplophryinae*, raccolte negli *Astomatea*, vanno strettamente avvicinate, con la prima, *Cryptostomina* e con le seconde *Protoanoplophrya*, che le connettono separatamente a forme di *Hymenostomata* da identificarsi, per i *Perezellidae*, nei *Frontonidae*, e particolarmente nel genere *Uronema*.

Napoli 2 marzo 1937.

Finito di stampare il 22 marzo 1938.

Nota sistematica sulle *Scyphomedusae Semaeostomeae* del genere *Phacellophora*

del socio

Marco Fedele

(Tornata del 2 marzo 1937)

Il genere *Phacellophora*, che insieme con il genere *Sthenonia* è compreso nella famiglia *Stenoninae* delle scifomeduse *Ulmaridae*, comprende specie fra le più rare, pescate solo in singolari opportunità e stabilita qualcuna, la *Ph. Camtschatica*, e la *Ph. ambigua*, solo sui disegni del primo fortunato osservatore. Del genere sono note quattro specie: *Phacellophora Camtschatica* BRANDT descritta da questo autore su figure del MERTENS e mai dopo di questi da altri disegnata; *Ph. ambigua* HAECKEL descritta prima dal BRANDT, su due figure del MERTENS, con l'attribuzione generica di *Cyanea* ed *Haccaedecomma* e poi attribuita da HAECKEL, sulla stessa base, al genere *Phacellophora*; *Ph. ornata* HAECKEL, catturata in tre esemplari e descritta da VERRILL (1869) col nome di *Callinema ornata*, poi figurata da FEWKENS, che ne pescò e descrisse un nuovo esemplare in cattive condizioni, determinata come *Phacellophora ornata* da HAECKEL (1880) in base alla descrizione dei precedenti due autori, e rivista e descritta in un esemplare anomalo del BRAUNE, mentre il MAYER (1910) ne da una figura sull'esemplare tipo conservato nel Museo dell'Università di Yale; infine *Ph. sicula* stabibilita dall'HAECKEL (1879) su dati frammentari di O. e R. HERTWIG, che ne avevano studiato (1878) gli organi marginali, e disegnata e descritta meglio dal MAYER (1910) su di un esemplare pescato dal LOBIANCO a Napoli.

Materiale di osservazione certo non ricco, per cui ogni ritrovamento di queste belle e rare meduse va tenuto da conto e notato.

Io ho potuto avere la rara occasione di pescare l' 11 marzo del 1929 un bell'esemplare di *Phacellophora* e ne feci uno studio, che non pubblicai subito nella speranza di ottenere qualche altro esemplare, sul quale più largamente appoggiare la convinzione che mi ero formato della inconsistenza di alcuni caratteri, presi a base della distribuzione specifica dagli AA., variabili secondo l'età e la mole dell' animale; ma non essendo riuscito al mio intento, mi decido a pubblicare queste mie note, per ora in forma sintetica, basate sullo studio diretto del mio esemplare e di quello di *Phacellophora sicula* descritto del Mayer e conservato, a quei tempi, presso la Stazione Zoologica di Napoli.

L' esemplare da me pescato, misurante 450 mm. di diametro del disco, fra le estremità dei lembi marginali, e 370 mm. fra i ropali, aveva nel mare una chioma di tentacoli lunga più che 10 m., ed era azzurro trasparente nel disco consistente, giallo arancio nella parete gastrica, trasparente attraverso il disco, e giallo chiaro nei canali radiali come nei lembi boccali, arancio bruno nelle sacche genitali e bianco azzurrognolo nei tentacoli.

L'animale, tenuto da me per qualche giorno vivo in acquario, ha mostrato, all'oscuro, bella fosforescenza di luce bianca.

I sedici lembi marginali erano frastagliati, più o meno accentuatamente, in piccoli lembi in numero da 4 a 7, percorsi da canali marginali a fondo cieco, alcuno dei quali biforcato, in numero da 5 a 6.

I sedici canali corrispondenti agli organi marginali si presentano ramificati e, oltre l'anello marginale, esiste un canale che dà una ramificazione brevissima in direzione dell' organo sensitivo e due rami a forca nei lembi rapolari, uno per lembo.

I canali radiali, corrispondenti ai lembi marginali, non ramificati, ma alcuni anastomizzati, ed in numero variabile da 3 a 5.

I tentacoli in 16 gruppi intercalati fra gli organi sensoriali, in numero variante nei gruppi da 14 a 24.

Tralascio, per ora, un più minuto esame statistico di questi elementi base della distinzione specifica, ma già da essi appare la loro variabilità nello stesso animale ed i caratteri di intermedietà che presenta l' esemplare da me studiato con le altre specie note.

Intanto le dimensioni degli animali, che nel nostro caso hanno un semplice carattere descrittivo per gli esemplari illustrati, nella *Ph. sicula* sono 155 mm. di diametro, per *Ph. ambigua* 150-200

mm., per *Ph. ornata* 350 mm., per il mio esemplare 450 e *Ph. camtschatica* da 500 a 600 mm.

La comparazione del mio esemplare con quanto è noto per le altre specie, mi ha portato alla convinzione che i caratteri diagnostici hanno una variazione lineare nel loro sviluppo dalle forme di minori dimensioni a quelle maggiori.

Così, mentre per la forma e numero delle orlature dei lembi marginali il mio esemplare si avvicina, e quasi corrisponde, a *Ph. camtschatica*, esso più si allontana, a gradi diversi, dalle altre specie.

Per il numero dei canali radiali abbiamo una variabilità nel mio esemplare, che va dal numero più comune di 3, corrispondente alla formula di *Ph. sicula*, al numero di 5, corrispondente alle condizioni di *Ph. camtschatica*.

Per i tentacoli abbiamo in *Ph. ornata* (fu contato in esemplare in cattive condizioni) un numero per fascio da 5 a 9, per *Ph. ambigua* 9, per *Ph. sicula* da 9 a 15, per *Ph. camtschatica* da 20 a 24, mentre nell'esemplare napoletano da 14 a 24. Son già le condizioni di *Ph. camtschatica* che si presentano.

Per i lembi boccali c'è varietà nelle varie descrizioni, e varietà anche nelle descrizioni e figurazioni della istessa specie, presentandosi, per esempio, diversissimi i lembi di *Ph. ornata* disegnati dal Mayer e quelli disegnati dal Fewkes, pure sulla osservazione degli stessi esemplari. E questo non ci sorprende, data la notevole contrattilità di questi lembi.

Tutto considerato, tenuto conto della variabilità dei canali radiali, dei tentacoli, del numero dei lembi marginali, già note per altri gruppi di Scyfomeduse, in rapporto alla età dei vari animali, e considerato che le forme note di *Phacellophora*, seriate secondo le dimensioni, presentano appunto una variazione di numero e disposizioni, che segna chiaramente, dopo la scoperta della forma da me descritta, a caratteri così eloquentemente transizionali, una linea parallela di sviluppo con l'accrescimento della mole e, dimostrerò nel lavoro in esteso, anche delle gonadi, l'unica conclusione che possiamo trarre, per restare aderenti ai fatti, è che le 4 varie forme note di *Phacellophora*, e la forma da me quì descritta, sono varietà di sviluppo della stessa specie.

Essendo la più antica denominazione specifica delle forme di *Phacellophora* quella di *Ph. camtschatica* Brandt, rientrano le forme da me studiate e le altre già note sotto questo nome, e le altre denominazioni specifiche cadono in sinonimia.

Finito di stampare il 22 marzo 1938

Ricerche sull'azione dell'acqua pesante sugli organismi.

I. - Notizie preliminari.

del socio

Giuseppe Zirpolo

(Tornata del 7 febbraio 1938).

La scoperta dell'acqua pesante ha prodotto una vera rivoluzione nella chimica. Le ricerche compiute in questi ultimi anni sono imponenti. Basta pensare che la sola sostituzione dell'idrogeno pesante o deuterio di peso atomico 2 all'idrogeno comune di peso atomico 1,008 moltiplica i già numerosi composti della chimica organica.

Quando poi si considera che l'acqua costitituisce il 65 % fino al 92 % del peso degli organismi viventi si vede subito quale importanza assuma lo studio dell'acqua pesante per il biologo.

Può l'acqua pesante sostituire l'acqua comune nella costituzione e nel funzionamento degli organismi viventi? Fornisce essa le condizioni fisico-chimiche necessarie alla vita? Cioè è essa abiotica? Altera o favorisce la materia vivente nelle sue funzioni? Problemi di alto interesse ed ai quali si è cercato di dare qualche risposta.

L'inchiesta iniziata in America nel 1933 ha scartato l'idea di tossicità ma ha ammesso che essa sia abiotica. Varii autori, infatti H. S. Taylor, W. W. Swingle, H. Eyring, A. H. Frost, Harvey, hanno osservato che a forte concentrazione dal 92 % al 97 % se i batteri rimangono in vita, i protozoi ed i piccoli vertebrati muoiono ed i semi non germinano.

Taylor, Swingle e Lewis hanno osservato che le rane (*Rana clamitans*) ed alcuni pesci (*Lewistes reticulatus*) posti in acqua pe-

sante al 92 % morivano in 15 minuti, mentre in acqua pesante al 30 % vivevano senza grandi difficoltà.

Le Planarie (*Planaria maculata*) messe in acqua pesante a 92 % erano disintegrate in tre ore, ma in acqua a 30 % vivevano tre giorni

Il Lewis trattò le stesse planarie con acqua pesante al 90 % osservando che esse si immobilizzavano, ma dopo tre ore, riportate in acqua normale, vivevano.

Anche i Protozoi (*Paramecium caudatum*) morivano in acqua pesante a 92 %; vivevano in acqua pesante a 30 %.

Secondo Harvey i parameci in acqua pesante muoiono in 24 ore se tenuti in acqua pesante al 92 %, mentre in acqua distillata vivono fino a 5 ore. In acqua pesante al 100 % muoiono in 6 a 10 ore.

Lewis ha somministrato ai topi, durante 3 ore, grammi 0,55 di acqua pesante alla concentrazione 87 % e grammi 0,28 di acqua pesante alla concentrazione 71 %, complessivamente gr. 0,60 di acqua pesante pura, il che corrisponde ad una quantità di 4-5 litri per uomo adulto.

Durante l'esperienza notò che i topi mostravano in confronto dei controlli grande irrequietezza e sete crescente, ma non osservò segni d'intossicazione.

Hevesy e Hofer hanno osservato che soluzioni deboli di acqua pesante non arrecano danno ai comuni pesci rossi delle vasche.

I giapponesi Terao, Arata e Yoshio hanno notato che le pulci d'acqua (*Moina macrocopa* Strauss) messe in acqua pesante alla concentrazione 100 % muiono in 2 giorni.

Secondo Harvey la Cipridina — un piccolo crostaceo luminoso – attenua la sua luminosità nell'acqua pesante, come del resto fanno i batteri luminosi.

Sugli animali revivescenti — Rotiferi e Tardigradi — si sono occupati in una serie di interessanti ricerche Plantefol e Champetier.

I Rotiferi *Philodina roseola* Ehrbg. e *Rotifer vulgaris* Schr., retratti pel disseccamento, rimessi in acqua distillata riprendono la loro attività in circa 10 minuti, così pure in acqua pesante alla concentrazione del 18 %; mai in quella da 57 a 98 %, in un tempo così breve. In acqua a 57 % il risveglio è avvenuto in un'ora e 15 minuti, in acqua pesante a 98 % dopo due ore.

Inoltre la revivescenza è in dipendenza delle condizioni vitali

degli animali. Cinque animali da lui stesso osservati tenuti a secco per tre giorni sono sopravvissuti 7, 7, 9, 9, 11, giorni nell'acqua pesante a 98 %. Altri le cui condizioni erano meno buone hanno dato risultati inferiori.

Gli autori affermano che in acqua pesante al 18 % i Rotiferi ripigliano un comportamento normale, il disco si estende e l'apparato rotatorio funziona, gli animali nuotano, si riproducono, le uova schiudono. In acqua pesante a 57 % le uova non schiudono; in acqua a 98 % restano contratti e non si riproducono.

Questi risultati purtroppo non concordano con quelli di Harvey per il quale *Philodina roseola* morrebbe da 6 a 12 ore nell'acqua al 97 %, mentre per gli autori suddetti sono vissuti più giorni.

I Rotiferi mostrano che l'acqua pesante lascia intatta l'organizzione del protoplasma. Animali imbevuti di acqua pesante e disseccati possono ripigliare a rivivere se messi in acqua normale.

Il Tardigrado *Macrobiotus macronyx* Duj. in acqua pesante a 18 e 57 % si risveglia circa 30 minuti dopo il rammollimento, come nell'acqua distillata. In acqua pesante al 98 % il risveglio avviene in un'ora e mezza.

Non sono mancate ricerche su cellule ed organi degli animali.

Dujarric de la Rivière ha trattato gli eritrociti del sangue dell' uomo con acqua pesante al 0,46 %. Non si è avuto emolisi come per l' acqua distillata. Parimenti si è comportato il sangue del montone.

L'acqua fisiologica salata preparata con acqua pesante al 9 % possedeva di fronte ai globuli rossi le stesse proprietà dell'acqua fisiologica ordinaria.

Iniettando nei conigli del peso di 3 kg. per vie intravenosa o intraperitoneale 5 cm.^{3} di acqua pesante questi la sopportavano, come pure una quantità maggiore di 10 cm.^{3}

Sulle cellule seminali di Rana ha eseguito ricerche Rostand. Egli scioglieva il contenuto di un testicolo di Rana in 2 cm.^{3} di acqua pesante al 99 %, la sospensione seminale era tenuta alla t.^{a} di 15° C. in un tubo ben chiuso. Di ora in ora prelevava una goccia per esaminarla al microscopio per provare il potere fecondante sulle uova di *Rana temporaria* e di *Bufo vulgaris*. Dopo dodici ore gli spermatozoidi tenuti in acqua pesante vivevano ancora, erano mobili ed atti a fecondare la grande maggioranza delle uova con le quali erano messi a contatto.

Dopo 22 ore gli spermatozoidi non erano nè mobili nè fecondanti.

In acqua distillata invece gli spermatozoi dopo 9 ore perdevano il potere fecondante e nell'acqua di fonte dopo 24 ore erano mobili e capaci di fecondare ancora le uova.

Le uova di *Rana temporaria* fecondate con spermatozoi tenuti in acqua pesante si sono sviluppati normalmente. Niente polispermia, niente ritardo di segmentazione, niente nell'embriogenesi.

Uova di *Bufo* fecondate con spermatozoi di *Rana*, trattate allo stesso modo, arrestano il loro sviluppo allo stadio di blastula, come avviene di regola nella ibridazione.

Woglom, Wellem, Lawrence, Weber hanno dimostrato che l'acqua pesante al 0,5 % non ha alcuna influenza sull'accrescimento del sarcoma e carcinoma dei ratti. L'aspetto del tumore nell'acqua pesante non mostra nessuna differenza con gli altri tessuti.

Fischer ha studiato l' accrescimento dei tessuti in acqua pesante. Egli ha visto che l'acqua pesante alla concentrazione del 20–25 % non esercita alcuna azione inibitrice sui fibroblasti del cuore di pollo.

L' influenza inibitrice incomincia dal 20–25 % fino al 100 % con finale soppressione di accrescimento. Nelle cellule carcinomatose dei topi l'accrescimento sparisce totalmente alla concentrazione del 50 %.

Barnes, Cunliffe e Warren hanno studiata l'azione combinata dell'acqua pesante e della temperatura sul cuore delle testuggini.

Essi hanno sostituito nel liquido di Ringer all' acqua comune l'acqua pesante ed hanno misurata la frequenza dei battiti del cuore isolato. L'arresto del cuore in acqua pesante avveniva più presto che in acqua comune.

Inoltre Barnes ha studiato gli effetti dei sali marini disciolti nell'acqua pesante su di un crostaceo delle Bermude, la Ligia. Egli faceva evaporare 5 cm^3 d'acqua di mare e poi, i sali ottenuti dall'evaporazione li scioglieva in acqua pesante a 99 %.

Mentre le Ligia in acqua di mare comune a 38° C. morivano dopo 33 minuti, quelle tenute in acqua pesante a 38° C. morivano dopo 19 minuti.

Erlenmeyer e Verzar hanno usata soluzione di Ringer con acqua pesante concentrata a 79,6 e 80 % nello studio della contrazione dei muscoli e del cuore di rana, osservando che le contrazioni ed i movimenti sono abbastanza lenti.

In realtà facendo una disamina delle varie ricerche compiute [1]) e sono piuttosto numerose, si può notare che gli autori, in gran parte, si sono fermati su pochi gruppi animali e le ricerche sono state compiute usando acqua pesante a concentrazioni differenti, è vero, ma senza regolarità cioè o si sono usate concentrazioni molto alte o molto basse, senza seguire tutte quelle intermedie, necessarie, tante volte, per potere addivenire a conclusioni soddisfacenti.

Ciò ha fatto sì che talvolta sugli stessi organismi si sono ottenuti risultati opposti. Così ad es. mentre per Harvey il Rotifero *Philodina roseola* morrebbe da 6 a 12 ore nell' acqua pesante a 97 %, secondo Plantefol e Champetier sarebbe vissuto sette giorni.

È evidente che per ricerche che sono all'inizio non è sempre possibile dire una parola definitiva. La tecnica scientifica va soggetta a continui perfezionamenti. D' altra parte l' altissimo costo dell'acqua pesante vieta di poterne usare in grande quantità, onde quel poco che si ha a disposizione ha permesso solo alcune esperienze parziali e di conseguenza non si è potuto fare una ricerca più estesa e comparativa e dire una parola se non definitiva per lo meno soddisfacente.

Era necessario quindi ripigliare le esperienze ed impiantare tutta una serie di ricerche in modo organico, ordinato e passare a rassegna possibilmente il maggior numero di tipi animali, sopratutto quelli acquatici, onde poter studiare le loro possibilità di vita in questo nuovo ambiente.

La scelta fu fatta da me sopra tipi animali varii viventi in acqua di mare o in acqua dolce. Ho scelto inizialmente animali che avevo precedentemente studiato e dei quali avevo una conoscenza adeguata delle loro possibilità di vita in laboratorio, e su di essi ho fatto agire l'acqua pesante nelle concentrazioni varianti da 99,6 % al 25 %, facendoli non solo rimanere in quest'acqua a varie concentrazioni per tutto il tempo in cui sono rimasti vivi, ma riportandoli anche, se necessario, dopo un certo tempo, nella loro acqua naturale per osservare gli effetti dell'acqua pesante nella sua azione sia continua che temporanea.

---

[1]) Cfr. Zirpolo, G. - *L' acqua pesante in biologia*. Riv. Fis. Mat. e Sc. Nat., Vol. 11, n. 7 e 8, 1937 XV.

In questo lavoro è passato sinteticamente in rassegna quanto era stato fino allora pubblicato sull'argomento ed a mia conoscenza.

Allo scopo poi di controllare l'andamento dell'azione dell'acqua pesante ed il suo funzionamento ho usata acqua distillata. Se l'acqua pesante è assolutamente abiotica si dovevano avere effetti evidenti in confronto dell'acqua distillata, ciò sopratutto per gli animali lacustri, perchè negli animali marini gli effetti devono essere interpretati in diverso modo. Difatti questi tenuti in acqua distillata hanno sopportato poco tali condizioni ambientali ciò che non si è verificato per quelli tenuti in acqua pesante. Così ad es. la *Nausithoë punctata*, una discomedusa del Golfo di Napoli, mentre in acqua distillata presa alla concentrazione del 75 % (cioè acqua di mare 25 % e acqua distillata 75 %) è morta dopo qualche ora, gli esemplari tenuti in acqua pesante al 99,6 % ed al 75 % sono vissuti tre giorni. Non è dunque l'acqua pesante abiotica in senso assoluto per questa specie anzi si può pensare piuttosto che essa conservi la vita, quando gli esemplari tenuti in acqua di mare, dopo due giorni, sono morti, pur essendo in vasca più grande mentre quelli tenuti in acqua pesante a 99,6 e 75 %, in una quantità di acqua necessariamente limitata, sono vissuti. Io credo che la cosa si possa spiegare ove si pensi alla densità dell'acqua del mare e dell'acqua pesante.

La densità dell'acqua di mare varia da 1,028 a 1,030 [1]) quando nell'acqua è sciolto dal 33 al 39,3 di sali per mille alla t.ª di 17,5 C., mentre quella dell'acqua pesante è di 1,100. Si tratta di concentrazioni dovute l'una alla presenza dei sali, l'altra all'idrogeno pesante, ma l'equilibrio osmotico, pur trattandosi di concentrazioni abbastanza lontane, si è potuto meglio ristabilire che non fra l'acqua distillata a densità 1.00 e l'acqua pesante a densato 1.100. Difatti gli animali messi in acqua pesante inizialmente restano paralizzati, poi incominciano a muoversi lentamente ed a ripigliare completamente le loro attività vitali, non appena si equilibrano i liquidi dell'ambiente interno ed esterno. Si può al binoculare osservare questa diffusione di liquidi in correnti visibili, specialmente se si fa uso di granuli di coloranti vitali come il bleu di metile o il rosso neutro.

Le mie ricerche sono state estese ai protozoi sia d'acqua dolce che marina, ai celenterati d'acqua dolce e d'acqua marina, a molluschi d'acqua marina, a ostracodi d'acqua dolce, su nematelminti marini e d'acqua dolce, su anellidi, capitellidi, pteropodi, echinodermi, chetognati, crostacei, su alcune piante, su batterii luminosi.

---

[1]) JOUBIN, L. - *Cours d'Océanographie biologique*. Bull. Soc. Océanogr. de France. Anno 16, n. 89, p. 1537, 1936.

Non penso assolutamente che l'acqua pesante costituisca un ambiente in cui gli animali possano vivere a loro agio: questo evidentemente non è possibile per tante ragioni, ma riesce di grande interesse conoscere i limiti fisiologici per la vita di un organismo animale in un tale mezzo e d'altra parte, trattandosi di un composto così eccezionale l'esperimento presenta delle incognite verso le quali lo spirito del ricercatore è febbrilmente attratto, onde portare un contributo di chiarificazioni su di una indagine così affascinante.

Non ho alcuna pretesa di dire cose eccezionali, ho però la speranza che queste ricerche portino un contributo utile alla conoscenza di un problema di grande attualità e del quale si è ancora lontani per poter dire una parola definitiva.

In note successive riferirò sui singoli tipi animali studiati.

Napoli, Stazione Zoologica ed Istituto di Zoologia della R. Univ. di Napoli.
Gennaio 1938 - XVI.

Riassunto

L'A. riassume quanto finora è conosciuto circa l'azione dell'acqua pesante sugli organismi animali. Da notizie di sue ricerche originali compiute su varii tipi animali e cioè: Celenterati, Molluschi, Echinodermi, Vermi, Chetognati, Crostacei, Pteropodi nonchè sui batteri luminosi e su alcune piante. L'A. non pensa che l'acqua pesante possa costituire un ambiente atto alla vita, ma considerata la percentuale dell'acqua negli organismi viventi è interessante lo studio degli effetti dell'acqua pesante sugli organismi.

BIBLIOGRAFIA

1937. ARBITRIO F., WOLNOFF I. — *Il deuterio e l'acqua pesante.* Riv. Fis. Mat. Sc. Nat., Vol. XI, pag. 173, Napoli.

1935. BARBOUR H. G. — *Effects of heavy water on mammalian metabolism.* Proc. Soc. Exp. Biol. an Med., 32, 1365–69.

1937. BARBOUR H. G. — *The basis of the pharmacological action of heavy water in mammals.* Yale Journ. Biol. and Med., Vol. 9, p. 551.

1933. BARNES T., C., and LARSON E. J. — *Further experiments on the physiological effect of heavy water and of ice water.* Journ. Amer. Chem. Soc., 55, p. 5059–5060.

1937. BARNES T. C. and WARREN J. — *The combined effects of heavy water and temperature on the heart-rate of the turtle.* Physiol. Zool., Bd. 10, p. 71.

1934. BARNES T. — *The effect of heavy water of low concentration on Euglena.* Science N. Y. I, p. 370.

1934. BARNES T. — *Alleged stimulation of moulds by paraffin in heavy water.* Nature. London II, 513–14.

1934. BARNES T., and GAW, H. Z. — *The Chemical basis for some biological effects of heavy water.* Journ. Amer. Chem. Soc., 57, p. 590–91.

1936. BARNES T. C. — *Eperiments on Ligia in Bermuda. IV. The effects of heavy water and temperature.* Biol. Bull. Vol. 70, p. 109.

1938. BARNES T. C. — Idem. *Effects of salts and heavy sea water.* Biol. Bull., Vol. 74, p. 108.

1934. *Biologie of heavy Water.* Nature, p. 620, I.

1936. BRANDT W., REINDELL H. — *Das Elektrokardiogramm des isolierten überlebenden Froschherzens unter dem Einfluss von leichtem und Schweren Wasser.* Klin. Woschschr. Bd. 1, p. 260–65.

1934. BREUSCH F., HOFER E. — *Ueber das Verhältnis des Schweren Wassers zum leichten im Organismum.* Klin. Wochschr. II, 1815–1816.

1935. BRUN J. ad TRONSTAD L. — *Some germination experiments with greas in heavy water.* Norske Vidselsk. Forh., 7, p. 171–173.

1936. CALDWEL M. L., DOEBBELING S. E., MANIAN S. H. — *A study of the influence of heavy water upon the activity and upon the stabilily of pancreatic amylase.* Journ. Amer. Soc.Vol. 58, p. 84–87.

1935, CURRY, JAMES, ROBERTSON, PRATT and SAM F., TRELEASE. — *Does diluite heavy water influence biological processes.* Science, N. Y. I, 275–77.

1935. Dujarric de la Rivière R. et Roux E. — *L'eau lourde a-t-elle une action sur les bactéries?* C. R. Ac. Sc. Paris, T. 200, p. 984-85.

1936. Dujarric de la Rivière R. et Roux E. — *L'eau lourde a-t-elle une action sur les bacteries?* Ann. Inst. Pasteur, Tome 56, p. 10-16.

1935. Fox Denis L. — *Concerning enzyme reactions in heavy water.* Journ. Cellul. Comp. Phys., Vol. 6, p. 405-424.

1934. Hackh I. W. D. and Westling E. H. — *A possible cause of old age.* Science, 231.

1935. Hansen, Klaus, Erling Rustung und Iohan Hveding. — *Untersuchungen über den gehalt medizinischer Mineralwasser an Schweren Wasser.* Klin Woch., I, 684-85.

1935. Hansen, Klaus und Erling Rustung. — *Untersuchungen uber die biologischen Wirkungen von Schwerem Wasser bei warmblütigen Tieren.* Klin. Wochr., Bd. 2, 1489-1493 e 1523-25.

1934. Harvey E. N. — *Biological effects of heavy water.* Biol. Bull., Vol. 66, 91-96.

1934. Hevesy G., Hofer E. — *Diplogen and fish.* Nature London, I, p. 495-96.

1934. Hevesy H. von und Hofer E. — *Die Varweilzeit des Wassers im menschlichen Körper, untersucht mit Halfe von « Schwerem » Wasser indicator. Klin. Wochschr.* II, 1524-26, 1934.

1935. Hevesy G. V., Hofer E. and. Krogh A. — *The permeability of the skin of frogs to water as determined by* D_2O *and* H_2O Skand. Arch. Phys., Bd. 72, p. 199-214, Berlin.

1934. Lewis G. N. — *The biology of heavy water.* Science N. Y. I. p. 151-53.

1934. Mark H. — *Das schwere Wasser.* I. vol., pp. 32, 6 figg., Leipzig und Wien. Deutiche.

1934. Mc. Dougatl E. J. Verzàr H. und Gaertner H. *Heavy water in the animal body.* Nature, London II, 1006-1007.

1935. Merkelbach O. — *Die Infrarot-Absorption bis 2,8 des Cholesterins, des Ergosterins und des schweren Wassers.* Schweiz. Med. Wochschr., Bd. 2, 800-802.

1934. Rea Ch. E., Yuster S. — *Effect of deuterium oxide on rate sarcoma R. 39.* Proc. Soc. exper. Biol. Med. 31, 1058-1060.

1935. Rostand J. *Action de l'eau lourde sur la semence de grenouille.* C. R. Soc. Biol., T. 119, p. 31-32.

1934. Schön. M. — *Die biologischen Wirkungen des schweren Wassers.* Munch. Med. Wochenschr. II, 1277-79.

1934. Sugiura, Kanematsu and Chesley E. C. — *Effect of heavy water on viability of mouse sarcoma and rat carcinoma.* Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., 31, 1108-1111.

1933. Taylor, Swingle, Eyring and Frost. — *Heavy water in organisme.* Journ. Chem. Phys., vol. I, p. 751.

1934. Terao Arata and Voshiv Inoue. *Effect of the heavy water on the population growth of the water-flea.* Moina macrocopa Strauss. Proc. Imp. Acad. Tokyo, X, 513-514.

1934. Urey H. C. — *Deuterium and its componends in relation to biology.* Cold Spring Harbor Symposia on quantitative Biology, Vol. II, p. 47, New York.

1936. Verzàr F. und Haffter C. — *Die Wirkung von « Schweren Wasser » (Deuterium oxyd) auf isolierte Organe.* Pflügers Arch., Bd. 236, p. 714-16.

1934. Woglom William H. and Lawrence A. Weber. — *Heavy water and tumor growth.* Journ. Amer. Med. Ass., 102, 1289-90.

1937. Zirpolo G. — L'acqua pesante in biologia. *Riv. Fis. Matem. Sc. Nat., Vol. 10, p. 372 e p. 406.*

1938. Zirpolo G. — Ricerche sull'azione dell'acqua pesante sugli organismi. Nota riassuntiva. *Ibidem, Anno II, p. 252.*

Finito di stampare il 22 marzo 1938.

Il periodo sismico 1927-36 nell'Isola d'Ischia

del socio

Antonio Parascandola

(Tornata del 23 aprile 1937)

La soppressione ufficiale dell'Osservatorio Geofisico nell'Isola d'Ischia non permette più uno studio accurato della fenomenologia, in ispecie endogena, della regione. Inoltre il timore, da parte della popolazione, che i forestieri desertino l'isola, fa si che alcuni fatti vengano passati sotto silenzio e non portati a conoscenza degli studiosi.

Affinchè di alcuni di questi fenomeni non se ne perda la traccia, ma ne resti memoria, e gli studiosi siano agevolati nelle loro ricerche, e poichè ciò è utile alla storia sismica e vulcanica dell'Isola d'Ischia, io ho voluto scrivere la presente nota.

Le registrazioni degli apparecchi sismici, in questi ultimi anni, sono state raccolte accuratamente dalla signorina Grablovitz, figliuola del compianto e valoroso sismologo; essa cura diligentemente le osservazioni alla " Piccola Sentinella „ in Casamicciola, dove attualmente, in forma privata e rudimentale, trovasi l'osservatorio dell'isola d'Ischia.

Le dette registrazioni sono inviate all'Ufficio Centrale di Geofisica in Roma.

Io ho potuto raccogliere alcuni dati da persone degne di fede, le quali m'informarono a suo tempo, e con le quali ho avuto corrispondenza epistolare che documenta maggiormente i fatti.

Fui in primo tempo avvertito dal Sig. Prof. Angelo Monti di Casamicciola di una insolita preoccupante manifestazione endogena iniziatasi, nel maggio 1927, con boati, i quali allarmarono la popolazione costringendola a dormire all'aperto.

Or non è molto, grazie alla cortesia del Prof. Cristoforo Mennella di Casamicciola, ho potuto avere dati più concreti.

Anche egli mi conferma che gli abitanti, nel maggio 1927, furono impressionati e dormirono all'aperto per due notti. Quanti di Casamicciola a me riferirono di questa attività sismica me ne fecero narrazione con parole abbastanza vive, tutti concordemente lamentando la mancanza di un osservatorio locale " pulsante ".

Da informazioni desunte tali scosse non furono avvertite ad Ischia città; e pare che, tranne a Barano, non siano state avvertite altrove. Ebbero quindi un tipico carattere locale.

Cristoforo Mennella, in data 14-2-32, scrisse al Podestà di Casamicciola, richiamando la sua attenzione ed invocando la sua autorità per il ripristino del locale osservatorio; in tale lettera egli si esprimeva: " In presenza di manifestazioni microsismiche che da vari mesi perturbano il suolo di Casamicciola, con ritmo ed intensità crescenti, lo scrivente si permette richiamare l'attenzione della S. V. su quanto, a suo modesto avviso, può tornare utile e vantaggioso, nelle attuali contingenze, per lo studio razionale di detti fenomeni ".

Da queste parole si rivela che ci fu un vero periodo di attività abbastanza lungo.

Per quanto a me consta, questa attività sismica dell'isola d'Ischia non è stata da nessuno citata; nemmeno Cavasino ne fa parola (1).

Il locale osservatorio in Casamicciola ha registrato regolarmente questa attività sismica nell'isola d'Ischia che durò dal maggio 1927 fino, per quello che mi consta, al marzo 1936.

Il 1 e 2 maggio 1937 vi furono due scosse strumentali.

Il 31 maggio 1927, a $5^h\ 32^m\ 50^s$ vi fu una scossa nettamente locale, non avvertita però dalle persone. Nello stesso giorno alle $12^h\ 46^m\ 0^s$ vi fu un'altra scossa non avvertita, la quale venne registrata come tremito prolungato, della durata di 1 minuto primo circa.

Il 29 giugno, tanto alle $20^h\ 22^m\ 47^s$ che alle $21^h\ 40^m\ 0^s$ furono registrate due scosse, non avvertite però dalla popolazione.

Il 13 gennaio 1929, alla $19^h\ 54^m\ 53^s$, vi fu una scossa av-

---

(1) Cavasino A. — *I Terremoti d' Italia nel trentacinquennio 1890-1935.* Appendice al Vol. IV, ser. II, Memorie del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica, Roma 1935.

vertita in località Maio, proveniente da W, a Km 9, e nello stesso mese, nei giorni 19 e 25, dalla stessa direzione, alla distanza rispettivamente di 9 e 10 Km, vi furono due scosse che diedero due registrazioni, la prima alle $23^h 20^m 35^s$, la seconda alle $3^h 19^m 50^s$.

Il 5 Ottobre 1929, furono registrate quattro scosse alle $18^h 11^m 08^s$, $20^h 9^m 14^s$, $20^h 10^m 31^s$, $20^h 13^m 27^s$. Le quali furono quasi impercettibili, tranne quella delle 18^h 11 m 08^s la quale fu piuttosto leggera; tutte furono provenienti da W, a Km 8.

Il 21 settembre 1930, alla $21^h 23^m 23^s$ s'ebbe una scossa nettamente locale, ma assai lieve.

Nel 1931 alle $11^h 30^m 43^s$ del 19 giugno, vi fu una scossa leggerissima, avvertita però in località Rita, mentre il 20 dello stesso mese, alle $2^h 28^m 47^s$, ve ne fu un'altra preceduta da rombo.

Con il 1932 si inizia un periodo di attività sismica abbastanza pronunciato.

Il 7 febbraio, alle $14^h 2^m 15^s$, s'ebbe una scossa relativamente forte, la quale però non fu avvertita dalle persone.

Il 9 dello stesso mese, alle 7^h 44^m 38^s, vi fu una scossa locale, proveniente da Est.

Il giorno 12 però, alle 22^h 18^m 6^s, si avvertì una forte scossa, di IV grado proveniente da est, la quale fu preceduta da rombo. Fu questa scossa ben avvertita dalle persone, le quali si riversarono all'aperto.

A questo proposito è molto eloquente quanto mi comunica per iscritto il citato Mennella Cristoforo:

" Quella scossa fu accompagnata da rombo e avvertita da quasi tutta la popolazione benchè dormiente (si era in febbraio 1932). Io ero desto e all'impiedi, accanto al letto di mia madre, e avvertii distintamente la scossa ed il boato che per me (Via Marina) furono simultanei „.

" La popolazione restò all'aperto per quella notte e per quasi tutta la successiva, aspettando la cosidetta replica ad ora fissa, ossia esattamente dopo le 24 ore . . . . . „

" Ricordo benissimo che per l'apprensione, le scuole all'indomani furono deserte „.

Queste parole bastano a rendere esattamente chiara l'entità del fenomeno.

Altre persone autorevoli mi confermarono quanto ho esposto, come il Prof. Dott. Sac. Vincenzo Senese di Casamicciola ed altre ancora.

Ho domandato a varie persone di varie località dell'Isola di

Ischia, se avessero avvertito la scossa di cui tratto; ma fino ad ora ho potuto sapere solo che fu avvertita a Barano. In merito mi riferisce il Sig. geometra Francesco di Meglio che tanto lui quanto la sua Signora madre l'avvertirono, ma senza apprensione, perchè fu leggera, ed ebbero l'impressione che quella fosse una scossa proveniente da qualche terremoto lontano; ma i detti Signori erano svegli. Ciò non toglie che in altre località dell'isola la scossa si sia del pari manifestata, ma non sia stata avvertita dalla popolazione dormiente.

Il giorno 8 marzo, alle 13^h 30^m 14^s, vi fu una scossa, preceduta da fortissimo boato, la quale fu sensibilmente avvertita in località Fango.

Alle 14^h 27^m 20^s, del 9 marzo vi fu un'altra scossa la quale fu preceduta da due boati.

Per questa scossa debbo riferire quanto mi dice il Prof. Aniello Taliercio; trovavasi questi nell'aula scolastica, verso le ore 14 circa, a Forio, località Monterone, quando si avvertì un colpo secco come uno scoppio di mina che fece tremare il pavimento, talchè sembrava che dovesse crollare, il Taliercio si appoggiò al banco mentre un suo collega, Di Lustro Francesco, che trovavasi a spiegare alla lavagna, in seguito alla scossa fu rimbalzato di pochi passi contro il muro. Gli alunni rimasero sbalorditi nell'udire quel colpo secco che sembrava scoppio di mina.

La località Monterone, dove questo fenomeno fu bene avvertito, è ben dotata di manifestazioni di vulcanismo secondario, acque termali e fumarole. Il Taliercio, finita la lezione, nel far ritorno a Barano incontrò il Sig. Mario Castaldi, lo interpellò, ed ebbe da questi conferma che alla stessa ora anche il Castaldi aveva avvertito lo stesso fenomeno.

Nel pomeriggio il Taliercio apprese in Casamicciola dal Prof. Vincenzo Di Meglio che alla stessa ora aveva avvertito anche egli il fenomeno.

Il 12 Marzo a Casamicciola 15^h 2^m 0^s, vi fu una scossa abbastanza sensibile all'apparecchio proveniente da W.

Il 12 Giugno 0^h 43^m 4^s, ve ne fu una, la quale fu preceduta di 30 s da un fortissimo boato, che fu avvertita quasi generalmente.

Il 28 Giugno, a 22^h 23^m, 15^s, vi fu una scossa, appena registrata dagli apparecchi, accompagnata da rombo.

Il 30 Settembre, a 6^h 43^m 58^s proveniente da W, vi fu una scossa abbastanza ampia, ma che le persone non avvertirono.

Nel 1933 il giorno 4 Gennaio, alle 18^h 24^m 15^s e alle 19^h 27^m e 9^s, vi furono scosse, ma non avvertite dalla popolazione.

Nel giorno 18 giugno, dalle 19^h 9^m 48^s alle 19^h 37^m 40^s vi furono 17 registrazioni, veri tremiti, tutte non avvertite; quantunque quella delle 19^h 15^m 36^s sia stata una delle più forti del l'ultimo decennio (1).

Il 3 agosto a 23^h 59^m 26^s non fu avvertita una scossa che pur gli apparecchi abbastanza sensibilmente registrarono.

Il 4 agosto un altro piccolo treno d'onde, (0^h 36^m 44^s ; 0^h 39^m 10^s ; 0^h 39^m 23^s ; 4^h 28^m 10^s) fu registrato, con carattere locale, di cui le due ultime furono abbastanza forti.

Il 24 aprile, 1934,a 16^h 37^m 50^s e 16^h 53^m 4^s, vi furono due registrazioni provenienti da W, non avvertite.

Nello stesso giorno, a 17^h 21^m 38^s, vi fu una scossa molto ampia preceduta da altre due lievi a 17^h e 17^h e 9^m; seguirono scosse registrate a 17^h 23^m 55^s, 17^h 25^m 59^s, 17^h 27^m 10^s, 17^h 52^m 45^s, 18^h 23^m 2^s; le quali tutte, pare non siano state avvertite dalle persone.

Nel 1935, in tutto l'anno, per quel che so, non vi fu nessun fenomeno sismico locale.

Nel 1936, nel giorno 22 marzo, vi furono le seguenti registrazioni: 1^h 2^m 43^s, 1^h 36^m 0^s 1^h 37^m, 7^s, 1^h 38^m 3^s Nel pomeriggio si udirono rombi.

Nel 1937, fino ad aprile nessun fenomeno sismico locale fu avvertito.

Quindi il periodo sismico si iniziò nel 1927 con lievi scosse le quali andarono sempre crescendo d'intensità, culminando tra il 7 febbraio 1932 ed il 12 giugno dello stesso anno e decrescendo poi salvo un rincrudimento nel 18 giugno 1933.

Voglio ora fare alcune osservazioni sull'attività endogena dell'Isola d'Ischia.

Mercalli (1) nella sua memoria in occasione del terremoto di Casamicciola del 1883 fece rilevare che l'attività delle fumarole di Montecito era molto maggiore in quel secolo che nel secolo XVII; " che dal 1795 in poi la temperatura aumentò in coincidenza od a poca lontananza di grandi terremoti ischiani (del 1796, 1828 e 1883) "

---

(1) 19 h 9m 48 s; 19 h 10 m 30 s; 19 h 15 m 36 s; 19 h 29 m 58 s; 19h 30 m 46 s; 19 h 33 m 31 s; 19 h 33 m 57 s; 19 h 36 m 58 s; 19 h 37 m 22 s; 19h 37 m 40 s.

Dice ancora che " Iervis scrive di essere stato assicurato che quando accadde il terremoto disastroso del 2 febbraio 1828, fu visto una grande quantità di vapori uscire dalle fumarole di Montecito, accompagnato da una specie di scoppio. Queste fumarole aumentarono di attività anche in occasione dei terremoti del 30 gennaio e 29 aprile 1863 e del 4 marzo 1881 „.

Ancora il Mercalli dice (2): " Nel 13 luglio 1875, dopo una lunga e forte detonazione, si avvertì a Casamicciola una scossa, prima ondulatoria, poi sussultoria di 3" di durata „.

" I Casamicciolesi fuggirono dalle case, ma non vi furono danni. La scossa si sentì leggermente anche negli altri paesi dell'Isola „.

Quindi dal 1796 al 1883 i terremoti dell'Isola d'Ischia, aventi per epicentro la zona di Casamicciola, hanno mostrato un continuo crescendo dei loro caratteri.

La strettissima area colpita nel 1796 è andata successivamente allargandosi nel 1828, 1881, e 1883. A spiegare ciò Palmieri pensava ad una aumentata profondità dell'ipocentro, mentre il Mercalli riteneva un'aumentata attività del focolaio.

In questo secondo caso, sarebbe aumentata l'attività del magma il quale arricchitosi in vapori, o comunque, pulsa contro le rocce incassanti, iniettando in queste apofisi filoniane o formando piccole laccoliti.

Io farei ancora osservare che le acque minerali, come fa rilevare Grablovitz, asportano una non lieve quantità di sali dall'interno, per cui io penso che si produrrebbe un alleviamento delle masse rocciose sovraincombenti contro le quali reagirebbe il sottostante magma per diminuita pressione. Ma siccome l'asporto è graduale, così del pari dovrebbe essere anche graduale la reazione del magma.

L'ipotesi, poi, invocata dal von Lasaulx e dal Grablovitz non sembra sufficiente a spiegare da sola la natura di taluni sismi ischiani, dovuti secondo questi studiosi a crolli per causa dei vuoti prodotti dall' asporto delle sostanze minerali operato dalle acque termali.

E' quindi probabile che le acque nel loro percorso, asportando sali, formino carie in grande; ovvero, che per zone relativamente

---

(1) Mercalli G. — *L' Isola d' Ischia ed il terremoto del 28 luglio 1883.* Mem. Ist. Lomb., pag. 109.

(2) Op. cit., p. 117.

estese la roccia diminuisca la sua compagine ed aumenti le soluzioni di continuità. Ed allora per l' aumentata attività cinetica il magma trovando una minore resistenza, pulsando contro le rocce incassanti o digerendole, avrà più facile via alle sue iniezioni, le quali mettendo in vibrazione le labbra e la volta delle fenditure provocheranno la scossa la quale si manifesterà in superficie con tutta una coorte di svariati fenomeni.

Le numerose fratture del suolo, quindi verificatesi nei terremoti ischiani, gli scoscendimenti, lo scappamento di vapore, i rumori a guisa di scoppio o di colpi di martello, ecc. stanno a dimostrare l'urto, il cedimento, la sfuggita di gas.

In tutti i terremoti, dal 1796 ad oggi, l' epicentro è sempre Casamicciola. Bisogna osservare che il maggiore addensamento delle acque termali e delle fumarole è precisamente compreso tra la zona che da Casamicciola lungo i fianchi dell'Epomeo, da mare a monte e da monte a mare, va per Forio, Citara, Maronti, come se l'isola fosse quasi divisa in due parti delle quali la maggiore è più intensamente tormentata.

Sembra quindi che l'attività dell'Isola d'Ischia siasi spostata verso il quarto quadrante dell'isola.

Nel versante di mezzogiorno le manifestazioni termiche sono soltanto accentuate alla spiaggia di Maronti ch'è con Casamicciola nell'allineamento Sud Nord.

Dall'esame della carta topografica e geologica dell'Isola d'Ischia si osserva che il versante meridionale dell'Isola, nelle zone di materiale più facilmente erodibile, e quindi in ispecie nella conca di Fontana, è fortemente denudato con formazione di un circoide che molto invita ad essere interpetrato come cratere, ma non lo è: come il Rittmann ha dimostrato (1).

È un pendio di disfacimento con canaloni che lo solcano con sfocio ai Maronti. Sono i venti marini piovani che, venendo dall'ampio mare, incappucciano di nubi l'Epomeo e si risolvono in abbondanti acque diluviali le quali sul versante meridionale, come è ovvio, esercitano maggiormente la loro azione erosiva, la quale è più potente e largamente uniforme lì dove il materiale litologico è relativamente tenero ed omogeneo.

Nè differentemente, benchè con morfologia alquanto diversa,

---

(1) Rittmann A. — Geologie der Insel " Ischia „. Berlin, 1930

si manifesta l'erosione nel versante settentrionale sovrastante a Casamicciola con il precipite Horst epomeico ; profondi valloni solcano le pendici, e franamenti si susseguono a terremoti ed alluvioni.

In conclusione questo sgravio di materiali potrebbe, secondo le idee per altrove avute da qualche studioso (1), essere una delle cause concomitanti, se non la principale (chè parmi troppo spinta nel caso nostro, o talvolta dal sola, tale idea) delle manifestazioni eruttive di talune regioni.

Bisogna ancora tener presente che le acque copiose che si versano sulla Isola d'Ischia, in ispecie tra la conca di Fontana ed il versante di Casamicciola, e che vengono assorbite ed avviate nelle sottostanti rocce, non poco contribuiscono alle manifestazioni dell'attività superficiale del magma ischiano.

Sotto forma di vapori, d'acque termo-freatiche, commiste con le termo-iuvenili, queste acque ritornano in superficie alterando, spappolando le roccie al contatto, solvendo, e talora però anche zaffando, contribuiscono a minare, lassandola, la compagine dei terreni sottoposti alla loro azione. Un suolo così marcito non resisterà molto anche al più piccolo martellamento proveniente dall'interno.

Se i terremoti del 1881 e del 1883 furono, secondo alcuni, come avanti ho detto, causati esclusivamente dall'asporto del materiale dall'interno dovuto alle acque termali, nessuno ci vieterebbe concludere che per i terremoti del 1796 e 1828, vi sia stata la stessa causa.

Ma come mai una causa così generale che investe l'isola intera e che non trovasi in nessuna connessione tettonica con la isola (fra l'altro così eterogeneamente impalcata), dal 1796 ad oggi fa sentire i più deleteri effetti nella zona di Casamicciola, irraggiandosi da questa sempre di più, e come una catapulta colpendo sempre la stessa volta ?

Come potrebbe la cristallizzazione del magma, come unica causa, essere anch'essa la efficiente dei sismici ischiani, in ispecie di questi citati ?

Le ragioni quindi addotte dal Mercalli, in tesi generale, possono benissimo essere accettate e sostenute ; con molta probabilità quindi

---

(1) Rovereto G. - Trattato di Geomorfologia, Hoepli, Milano 1925 pagg. 697-98 Vol. II

sono conati del magma, il quale, anche se mai verrà a luce, si inietta negli spacchi determinando vibrazioni, ovvero potranno essere rapidi svolgimenti di vapori incuneantisi e svolgentisi per luoghi di minore resistenza.

Probabilmente la iniezione magmatica a contatto delle rocce incassanti si arricchirà delle acque di queste, le quali possono costituire così una testa di vapori i quali aggiunti ai gas del magma stesso, e da questo compressi, agiranno dinamicamente e chimicamente (1).

Noi dobbiamo, tener presente che l'isola d'Ischia è campo di numerose e svariate manifestazioni endogene che ci testimoniano l'attività sopita, ma non spenta, del sottostante focolare magmatico e che non occorre un nudo osservatorio, rigoroso registratore di scosse, ma un organismo pulsante che irraggi la sua attività per tutta l'isola, vigilando anche sul bradisismo, sulle sorgenti termali e sulle fumarole, sul clima, la radioattività, insomma su tutto que- complesso di manifestazioni geofisiche, sia per quello che riguarda il puro studio del fenomeno endogeno, sia per quello che riguarda le applicazioni terapeutiche. La necessità di un'osservatorio a Casamicciola nell'isola d'Ischia fu sentita solo dopo il disastro del 1883: anche questo ebbe segni indubbi precursori, ma era l'estate, ed analogamente furono tacitati per non spaventare i villeggianti.

La catastrofe del 28 luglio 1883 iniziò, come è noto, con l'attività sismica del 1880; il 24 luglio di tale anno si ebbero le prime scosse avvertite dal pubblico (2). Fenomeni preoccupanti venivano fatti rilevare successivamente da qualche studioso locale. Il 4 marzo 1881 si ebbe un terremoto che colpì il territorio di Casamicciola e parte di quello di Lacco Ameno e Forio.

Il 18 Luglio dello stesso anno vi fu un'altra scossa violenta con boati, mentre non fuggivano continue alterazioni nella temperatura delle sorgenti.

Tra il 25 e il 26 luglio 1883 vi fu una scossa avvertita solamente da poche persone. Il 28 Luglio 1883 avvenne il fenomeno disastroso.

---

(1) Mercalli G. — Op. cit., p. 117.

(2) Frank A. Perret. — *The ascent of lava.* The american Journal of Science. Vol. XXXVI, December 1931, pag. 605.

Anche altri fenomeni si verificarono; alcune sorgenti diminuirono la quantità d'acqua e subirono un abbassamento di temperatura; altre diminuirono la sola temperatura, altre ancora subirono notevole aumento di temperatura; oltre a ciò alcune fumarole aumentarono fortemente la loro attività. Alla spiaggia dei Maronti le acque termali nei giorni precedenti il 28 luglio di disseccarono. In conclusione, prima del terremoto si notò, nella temperatura delle acque e nella loro quantità, una diminuzione nella zona sud e sud-occidentale, mentre nella parte nord-occidentale si constatò un aumento di attività; quasi come se il magma fluttuando in profondità fosse emigrato verso la parte nord-occidentale come una enorme onda di marea per catapultare la volta sovraincombentegli in que versante.

Occorre notare che l'ultima frattura dell'isola d'Ischia, dalla quale venne a luce il magma fu quella ad oriente dell'isola; lì donde fluì la colata dell'Arso del 1302 preceduta, come riferisce Mercalli (1), da una serie di terremoti che si succedettero l'un l'altro con spaventosa rapidità. Dopo tale eruzione la termicità rimase l'unica manifestazione dell'attività endogena dell'isola d'Ischia.

Di manifestazioni sismiche non abbiamo notizie che dal 1762, dal quale anno esse, per intensità e numero frequentissime, culminarono nel disastro del 1883.

Tutte queste scosse, come già detto, fecero sentire i loro deleteri effetti sempre su Casamicciola. Appare evidente che rappresentano, dall'esame della loro fenomenologia, conati dal magma il quale cerca di aprirsi una via lungo una linea di minore resistenza forse preparata dal dissoluto terreno a causa della diminuita compagine dovuta alle acque mineralizzate fuoruscenti e trainanti in soluzione le sostanze minerali

Dalla figura riportata dal Mercalli nel suo citato lavoro, e che io riporto (v. fig.) schematicamente completandola con quella del Baldacci (2) si nota che l'asse maggiore dell'ellissoide della zona epicentrale è orientato da nord nord-ovest a sud sud-est; lungo questo allineamento, dunque, e precisamente nel versante nordico,

---

(1) *Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia.* Milano 1883, p. 49.

(2) Baldacci L. — *Alcune osservazioni sul terremoto avvenuto nell' isola il 1883.* Boll. R. Com. geol. Ital., ser. II, vol. IV, Roma, 1883, p. 157.

il magma interno fa sentire la sua attività manifestantesi attraverso gli spiragli di vapori, le acque termali, i sismi.

Carta sismica dell' isola d' Ischia con le aree colpite nei terremoti del 1796, 1828, 1881, 1883, sec. Mercalli; e con le linee di frattura ABCD, sec. Baldacci.

Il Baldacci riporta invece due direzioni di fratture incrociantesi nella zona epicentrale; ma se la direzione della frattura CD concorda con quella del Mercalli, ed è più confaciente con la probabilità, la AB invece sembra un poco arbitraria; il Baldacci l'ha dedotta dall'allineamento delle manifestazioni eruttive costiere.

Ora, se mille anni distanziarono la eruzione del 1302 da quella avvenuta tra il 284 e il 287, appena 600 anni fino ad oggi sono trascorsi dalla eruzione del 1302; appena, poi, dal 1762 si è iniziato il nuovo periodo sismico chiusosi il 1883.

E ciò è in perfetto accordo con il comportamento dei vulcani tipo flegreo nei quali le eruzioni sono a lungo periodo.

Tutto ciò non autorizza a previsioni, ma ci rende manifestamente chiaro, come ad intervallo di tempo e di spazio siano da aspettarsi manifestazioni del genere, come quelle che tra il 284 e il 305 al 1883 a raggiera, partendo dall' allineamento della grande faglia tirrenica, si sono manifestati da Nord-Est, a Nord Nord-Ovest.

Questi piccoli avvertimenti della crosta della terra in un suolo come quello dell'isola d'Ischia non ci debbono lasciare indifferenti, poichè la storia della vulcanologia ci dà continui ammaestramenti che dovrebbero essere a noi di monito, a vigilare più attentamente sulle manifestazioni naturali che più da vicino riguardano la nostra persona. Ma l'uomo dimentica troppo presto non solo, ma si lascia molte volte trasportare dalla ingordigia, e procura poi danni per se e per i suoi discendenti.

Difatti come ho riferito, ed è naturale, si è voluto tacitare questa attività alla quale ho accennata, per tema che il forestiero ne venisse impaurito. Lontano dal dire che questi sono i segni precursori di una eruzione! ma non si può sconvenire che sono manifestazioni del sottostante magma.

Nel 1887 ci fu uno uno scambio di lettere fra il sindaco di Casamicciola del tempo ed il Prof. De Rossi. Dopo il terremoto del 4 marzo 1881 il sindaco segnalava al De Rossi il boato del 18 luglio 1881, chiedendo un parere sulla eventualità di pericoli imminenti; la risposta fu imprudentemente rassicurante.

Bisogna pur considerare che, purtroppo, per la natura vulcanica dell'Isola, i terremoti sono da aspettarsi; ora se l'Isola d'Ischia fosse meglio studiata, se fossero disciplinate su vasta scala le osservazioni con larghezza di mezzi e di vedute, gran prestigio ne verrebbe alla scienza e, ciò che è lo scopo precipuo, grande vantaggio all'umanità.

Da quanto ho esposto emerge chiara la importanza che avrebbe il ripristino dell' Osservatorio geofisico nell' isola d' Ischia per lo studio della fenomenologia endogena ed esogena in tutti i loro complessi e molteplici aspetti.

Io propongo perciò che la Società dei Naturalisti in Napoli, come già altre volte per consimili questioni, faccia voto perchè facendone rilevare alle superiori autorità l'importanza, venga ripristinato l'osservatorio nell' isola d' Ischia, in piena efficienza, in accordo con le moderne complesse vedute della geofisica.

Istituto di Mineralogia della R. Università di Napoli
aprile 1937 - xv.

Riassunto.

L'A. in seguito al notevole periodo sismico verificatosi in Ischia negli anni 1926-36 fa notare quanto sia indispensabile un osservatorio in quell'Isola, per lo studio dei svariati e importanti fenomeni endogeni che vi si manifestano, non che per la previsione di eventi più o meno preoccupanti.

Aggiunge sue osservazioni sulla natura dei terremoti ischiani.

Finito di stampare il 10 giugno 1938.

Rendiconti delle Tornate ed Assemblee Generali.

(PROCESSI VERBALI)

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE ORDINARIE ED ASSEMBLEE GENERALI

Assemblea generale del 20 gennaio 1937.

Presidente: CARRELLI. *Segretario:* SALFI.

Soci presenti: Castaldi, Biondi, Romeo, Parascandola, Zirpolo.

La tornata è aperta alle ore 18.

Il Presidente constatata la mancanza del numero legale dei soci per poter procedere alla elezione del Presidente e del Vice-Presidente, toglie la seduta, rimandandola in seconda convocazione per il giorno 21 gennaio 1937.

La seduta è tolta alle ore 18,30 dopo aver letto e approvato il presente verbale.

Assemblea generale del 21 gennaio 1937.

Presidente: CARRELLI *Segretario:* SALFI.

Soci presenti: Castaldi, Parascandola, Gargano C., Biondi, Zirpolo, Platania, Patroni, Romeo, De Lerma, Penta, Longo, Caroli, Pierantoni, Bakunin, Ippolito, Rodio, Maione, Covello.

La seduta è aperta alle ore 18,30 in seconda convocazione.

Il Segretario comunica il nuovo cambio: Pubblicazioni del Museo Entomologico Pietro Rossi.

Il Presidente dà la parola al socio Felice Ippolito che fa una comunicazione: *Segnalazione di un pozzo esistente nell'antica città di Pompei*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Presidente dà la parola al socio F. Penta che svolge una comunicazione dal titolo: *Osservazioni sulla evoluzione e differenziazione del magma Somma-vesuviano secondo le vedute del* Rittmann, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Si procede alla elezione del Presidente e del Vice Presidente a norma dell'articolo 11 dello Statuto.

Vengono eletti quale Presidente del seggio il socio Ernesto Caroli e Scrutatori i soci De Lerma e Rodio.

Vengono eletti a Presidente il socio Antonio Carrelli e a Vice Presidente il socio Umberto Pierantoni.

La seduta è tolta alle ore 19,30 dopo aver approvato il presente verbale.

Assemblea generale straordinaria del 2 marzo 1937.

Presidente ff.: PIERANTONI. *Segretario:* SALFI.

Soci presenti: Zirpolo, Gargano, Fedele, Augusti, Ruggiero, Parascandola, Platania e Castaldi.

La seduta si apre alle ore 18.15.

Il Presidente comunica che il Ministro dell' E. N. ha approvato la nomina dei soci Carrelli e Pierantoni rispettivamente a Presidente ed a Vice - Presidente.

Il socio Zirpolo legge un lavoro del socio Alfano dal titolo : *Contributo allo studio delle vibrazioni dei fabbricati per cause esogene* », e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Gargano C. senior, legge un lavoro dal titolo : *Mitosi del fegato da coccidiosi* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Fedele fa due comunicazioni : *Nota sistematica sulle Scyphomedusae del gen. Phacellophora*; e *Nota sistematica su specie rilevanti rapporti fra gli Infusori Hymenostomata e Astomata* e ne chiede la pubblicazione del Bollettino.

Il socio Zirpolo comunica una nota aggiuntiva ad un suo precedente lavoro su *Ofiuroidi anomali rari del golfo di Napoli,* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Sono eletti ad unanimità i soci D' Erasmo Geremia e D' Aquino Luigi, quali Revisori dei conti effettivi e Caroli Ernesto a supplente.

La seduta è tolta alle ore 19,15.

Assemblea generale e tornata ordinaria del 23 aprile 1937.

Presidente : CARRELLI. *Segretario:* SALFI.

Soci presenti: Augusti, D'Erasmo, Zoleo, Zirpolo, Penta, Salvi, Patroni, Castaldi, Maione, Platania, Ruggiero, Gargano, D' Aquino, Rodio e Trotter.

La seduta è aperta alle ore 17,30 in seconda convocazione.

Il Presidente comunica che ha nominato quali componenti del C. D. il socio Salfi a Segretario, Zirpolo a Redattore del Bollettino, Parascandola a Bibliotecario, De Lerma a Vice Segretario, e Palazzi ad Amministratore.

Il Presidente legge il Bilancio consuntivo per l'anno 1936 e dà la parola al socio D'Erasmo, il quale, a nome dei Revisori dei conti, legge la relazione sul Bilancio consuntivo del 1936.

Il Presidente mette ai voti l'approvazione del Bilancio che è approvato.

Il socio Salvi legge una comunicazione dal titolo: *Ricerche sperimentali e considerazioni sull'attività della lipasi pancreatica* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Parascandola legge quattro comunicazioni dai seguenti titoli: a) - *Osservazioni sull'eruzione del Monte Nuovo del 1938*; b) - *Sulla presenza di magnetite nelle sabbie della penisola Sorrentina*; c) - *Il periodo sismico 1927-1936 nell'Isola d'Ischia*; d) - *Attività post-vulcaniche nella zona occidentale di Napoli* e ne chiede la pubblicazione del Bollettino.

Il socio Salfi comunica: *Notizia di un adattamento ecologico della Ciona e di alcuni Ortotteri raccolti in Anatolia* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Presidente ringrazia gli intervenuti e toglie la seduta alle ore 19, dopo essere stato letto ed approvato il presente verbale.

Assemblea generale e tornata ordinaria del 20 dicembre 1937.

Presidente: Carrelli *Segretario:* Salfi.

Soci presenti: Fedele, Gargano, Ippolito, Penta, De Lerma, Parascandola, Mazzarelli Gustavo, Mazzarelli Giuseppe, Ranzi e Torelli.

La seduta è aperta alle ore 18 in seconda convocazione.

Il Presidente da la parola al socio Gargano che svolge la sua comunicazione: *Azione delle radiazioni Röntgen e del radio sullo sviluppo di blastomi maligni*; e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Ranzi fa una comunicazione: *Sulla deterninazione nell'embrione degli Echinodermi*; e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La seduta è tolta alle ore 18,30.

Assemblea Generale e tornata ordinaria del 7 febbraio 1938.

Presidente : Carrelli. *Segretario :* Salfi.

Soci presenti: Pierantoni, Zirpolo, Punzo, Moncharmont, Palombi, Romeo, Rosenthal, Della Ragione, Gargano, Parascandola, Rodio e Platania.

La seduta è aperta alle ore 18 in seconda convocazione.

Viene letto ed approvato il verbale della seduta precedente.

Il Presidente comunica che sono confermati per l'anno 1938 il socio Mario Salfi a Segretario, il socio Baldassarre De Lerma a Vice Segretario; ed il socio Giuseppe Zirpolo a Redattore del Bollettino.

Comunica inoltre che il C. D. ha stabilito di concedere per l'anno 1938 12 pagine di stampa nel Bollettino a ciascun socio.

Comunica ancora che sono stati nominati soci ordinari residenti i Dottori Della Ragione Gennaro, Moncharmont Ugo, Rosenthal Herbert e a socio non residente il sig. Punzo Giorgio.

Comunica che la commissione per l'aggiudicazione del premio Antonio e Paolo Della Valle è formata dal Presidente Carrelli dal Vice Peesidente Pierantoni e dal socio D'Erasmo.

Circa i premi Cavolini De Mellis, lo stesso C. D. ha stabilito il bando di concorso come per il precedente anno e cioè: 3 premi di L. 1000 ciascuno, rispettivamente per studenti di Scienze Naturali del 2° 3° e 4° anno, e ne ha dato comunicazione al Ministero dell'Educazione Nazionale.

Il Presidente dopo aver segnalato ai soci le pubblicazioni venute in omaggio, dà la parola al socio Zirpolo che fa una relazione sul tema: *Ricerche sull'azione dell'acqua pesante sugli organismi*; comunicando numerose ricerche che egli va compiendo da tempo sull'argomento e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Presidente ringrazia il socio Zirpolo della interessante comunicazione e scioglie la seduta alle ore 19, dopo aver approvato il presente verbale seduta stante.

CONSIGLIO DIRETTIVO

PER L'ANNO 1938

—

CARRELLI ANTONIO	*Presidente*
PIERANTONI UMBERTO	*Vice - Presidente*
SALFI MARIO	*Segretario*
DE LERMA BALDASSARRE	*Vice – Segretario*
PALAZZI EUGENIO	*Amministratore*
ZIRPOLO GIUSEPPE	*Redattore del Bollettino*

ELENCO DEI SOCI

SOCI ORDINARII RESIDENTI

1.	6-4-902	Aguilar Eugenio - *Vico Neve a Materdei 27, Napoli.*
2.	12-7-924	Andreotti Amedeo — *Ist. Fisica terr. R. Univ., Napoli.*
3.	4-12-37	Antonucci Achille — *Via Cesare Rosaroll 98, Napoli*
4.	28-3-920	Arena Ferdinando — *Piazza S. Ferdinando, Napoli*
5.	8-6-924	Augusti Selim — *Via Vetreria 12, Napoli.*
6.	22-2-930	Aurino Salvatore — *R. Osserv. Capodimonte, Napoli.*
7.	5-3-922	Bakunin Maria — *R. Politecnico, Napoli.*
8.	30-5-921	Biondi Gennaro — *Corso Garibaldi 109, Portici.*
9.	6-4-902	Bruno Alessandro — *Rione Fenice a Ottoc. 32, Napoli*
10.	15-3-903	Caroli Ernesto — *Stazione Zoologica, Napoli.*
11.	17-11-918	Carrelli Antonio — *Istituto di Fisica R. Un., Napoli*
12.	6-7-932	Casaburi Vittorio — *Via Foria 76, Napoli.*
13.	25-1-934	Castaldi Francesco — *Aniello Falcone 260, Napoli*
14.	8-7-923	Colosi Giuseppe — *Ist. Anat. Comp. R. Un., Napoli.*
15.	28-12-932	Covello Mario — *Corso Umberto I, 311, Napoli.*
16.	26-7-925	Cutolo Costantino — *Tommaso Caravita 10, Napoli.*
17.	16-12-923	D'Aquino Luigi — *Piazza Latilla 23, Napoli.*
18.	20-1-932	De Lerma Baldassarre — *Istit. Zool. R. Un., Napoli.*
19.	20-10-937	Della Ragione Gennaro — *Rua Catalana 9, Napoli.*
20.	16-3-929	D'Erasmo Geremia — *Ist. Geologia R. Univ., Napoli.*
21.	14-6-930	Dohrn Rinaldo — *Stazione Zoologica, Napoli.*
22.	13-8-921	Fedele Marco — *Via Atri 23. Napoli.*
23.	25-5-919	Fenizia Gennaro — *Via Foria 184, Napoli.*
24.	5-3-922	Fiore Maria — *Corso Vitt. Emanuele 466, Napoli.*
25.	26-7-925	Foà Anna — *R. Suola Sup. Agric., Portici.*

26.	11-1-885	Forte Oreste — *Parco Margherita 3, Napoli.*
27.	28-3-909	Gargano Claudio — *Via S. Lucia 62, Napoli.*
28.	1-12-932	Gargano Claudio — *Piazza A. Padovani 2, Napoli*
29.	31-12-913	Giordani Francesco — *Corso Umberto I, 34, Napoli*
30.	25-5-919	Giordani Mario — *Corso Umberto I, 34, Napoli.*
31.	30-12-936	Ippolito Felice — *Egiz. a Pizzofalcone 41, Napoli.*
32.	31-12-913	Iroso Isabella — *Via Foria 118, Napoli.*
33.	6-6-931	Longo Biagio — *R. Orto Botanico, Napoli.*
34.	11-5-936	Longo Luigi — *R. Orto Botanico, Napoli.*
35.	16-3-924	Maione Vincenzo — *Via Torino 90, Napoli.*
36.	4-2-923	Majo Ester — *Ist. Fisica terrestre R. Univ., Napoli.*
37.	1-12-932	Majo Ida — *Ist. Fisica terrestre R. Univ., Napoli.*
38.	9-6-933	Maranelli Carlo — *Via Luca da Penne 1, Napoli.*
39.	4-12-887	Mazzarelli Giuseppe — *Ist. Zoologia R. Un., Messina.*
40.	28-10-937	Moncharmont Ugo — *Via A. Falcone 88. Napoli.*
41.	25-1-934	Palazzi Eugenio — *Viale delle Acacie - Vomero.*
42.	4-2-922	Palombi Arturo - *S. Pasquale a Chiaia 62, Napoli.*
43.	3-4-933	Pannain Ernesto — *Via E. De Marinis 11, Napoli.*
44.	21-8-921	Parascandola Antonio — *Ist. Mineral. R. Un., Napoli.*
45.	2-5-931	Parenzan Pietro — *Via Nuova Bagnoli 78, Napoli.*
46.	28-12-930	Patroni Carlo — *Via Mariano Semmola 45, Napoli*
47.	15-6-934	Penta Francesco — *Politecnico, Napoli.*
48.	18-3-900	Pierantoni Umberto - *Galleria Umberto I, 27, Napoli*
49.	20-1-924	Platania Giovanni — *Salita Stella 10, Napoli.*
50.	4-2-922	Pozzi Olimpio — *Mergellina 2, Napoli.*
51.	14-6-930	Quercigh Emanuele — *Ist. Mineral. R. Un., Napoli.*
52.	11-5-913	Quintieri Quinto — *Via Amedeo 18, Napoli.*
53.	2-6-925	Ranzi Silvio — *Stazione Zoologica, Napoli.*
54.	16-12-92	Riccio Raffaele — *Via Depretis 114, Napoli*
55.	16-12-92	Rodio Gaetano — *R. Orto Botanico, Napoli.*
56.	28-10-937	Rosenthal Herbert — *Istituto Zoologico, Napoli.*
57.	16-3-929	Ruggiero Placido — *Via L. Marsicano a Materdei 4.*
58.	29-2-932	Ruggiero Lelia — *Via L. Marsicano a Materdei 4.*
59.	29-6-919	Salfi Mario — *Via Mezzocannone 53, Napoli.*
60.	1-12-928	Salvi Pasquale — *Via Luigi Palmieri 14, Napoli.*
61.	29-4-923	Torelli Beatrice — *Stazione Zoologica, Napoli.*
62.	1-12-932	Trotter Alessandro — *R. Istituto Sup. Agr., Portici*

63.	25-5-890	Viglino Teresio — *Piazza Dante 41, Napoli.*
64.	2-6-925	Volpicelli Mario — *Viale Elena 23, Napoli.*
65.	28-11-912	Zirpolo Giuseppe — *Via Duomo 50, Napoli.*
66.	30-3-936	Zoleo Amedeo — *Vico Vigne Reclusorio, 11, Napoli*

SOCI ORDINARI NON RESIDENTI

1.	17-4-913	Alfano G. B. — *Piazz. Cangi a Materdei 7, Napoli*
2.	28-4-919	Califano Luigi — *Stazione Zoologica, Napoli.*
3.	30-11-924	Candura Giuseppe - *R. Oss. Fitopatologico, Bolzano.*
4.	31-12-916	Celentano Vincenzo — *Via Veterinaria 7, Napoli.*
5.	1-6-902	Cerruti Attilio — *Via Peripato, Taranto.*
6.	1-1-38	Costantino Giorgio — *Via P. Vasta 159, Acireale.*
7.	16-3-929	D'Ancona Umberto — *Ist. Zoologia R. Univ., Pisa.*
8.	14-3-931	Eller-Veinicher Isabella Conti — *Via dei Mille 16.*
9.	6-2-903	Foà Jone — *Corso Marrucino 154, Chieti.*
10.	20-11-929	Gambetta Laura — *Corso Galileo Ferraris 138, Torino.*
11.	31-12-929	Guadagno Giuseppe — *Via Foria 193, Napoli.*
12.	22-2-930	Guidone Giuseppe — *Via L. Giordano 6, Vomero.*
13.	22-3-925	Imbò Giuseppe — *R. Osserv. Vesuviano, Resina.*
14.	2-6-925	Jucci Carlo — *Ist. Zoologia R. Univ., Pavia.*
15.	1-6-913	Magliano Rosario — *R. Ist. Magistrale, Lagonegro.*
16.	1-4-919	Mazzarelli Gustavo — *Ist. Geofis. R. Univ., Messina.*
17.	21-11-931	Montalenti Giuseppe — *Ist. Zoolog. R. Un., Bologna*
18.	1-1-938	Musmarra Alfio — *Via P. Vasta 66. Acireale.*
19.	31-12-929	Pasquini Pasquale - *Ist. Zool. Anat. R. Un., Bologna*
20.	31-12-891	Piccoli Raffaele - *Via Andrea Vaccaro 31, Vomero.*
21.	28-10-37	Punzo Giorgio — *Villa S. Luigi Posillipo-Napoli.*
22.	28-7-929	Romeo Antonino — *R. Scuola Sup. Agric., Portici.*
23.	4-2-923	Signore Francesco — *Via Tasso 199. Napoli.*
24.	9-6-933	Sorrentino Stefano — *G. Parini 8. Milano.*
25.	29-4-932	Trezza Ugo — *Via Tarsia 56, Napoli.*
26.	5-3-922	Valerio Rosaria — *Sala di Caserta.*
27.	6-3-924	Viggiani Gioacchino — *Potenza.*

SOCI ADERENTI

1.	12-7-918	Cutolo Claudia — *Villa Claudia, Vomero, Napoli.*

Elenco dei cambi

EUROPA

Italia

Acireale — Memoria della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Zelanti.
— Rendiconti id. id.
— Bollettino della R. Stazione Sperimentale di agrumicoltura e frutticoltura.

Aosta — Société de la Flore Valdôtaine.

Bologna — Rendiconti della R. Accademia delle Scienze.

Bellinzona — Società Ticinese di Scienze Naturali.
— Bollettino del Laboratorio di Entomologia R. Istituto Superiore Agrario.

Brescia — Commentari dell'Ateneo.

Cagliari — Società dei cultori delle Scienze Mediche e Naturali.

Cagliari — Scritti Biologici raccolti dal Prof. Luigi Castaldi.

Catania — Accademia Gioenia di Scienze Naturali.

Città del Vaticano — Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei.
— Memorie id. id.

Duino — Museo Entomologico « Pietro Rossi ».

Ferrara — Accademia di Scienze Mediche e Naturali.

Firenze — Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia.
— Nuovo Giornale Botanico Italiano.
— Regia Stazione di Entomologia Agraria.
— L'Universo. Istituto Geografico Militare.

Genova — Società Entomologica Italiana.
— Memorie id. id.
— Atti della Società di Scienze e Lettere.
— Bollettino dei Musei di Zoologia e Anatomia comparata della R. Università.
— Museo Civico di Storia Naturale « Giacomo Doria » Annali.

Milano — Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e Museo Civico di Storia Naturale.
— Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Modena — Atti della Società dei Naturalisti e Matematici.

Napoli — Sezione Autonoma del Genio Civile. Ministero Lavori Pubblici.
— Bollettino Orto Botanico.
— Rendiconti della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.
— Annuario del Museo Zoologico della R. Università di Napoli.
— Pubblicazioni della Stazione Zoologica.
— Archivio Zoologico Italiano.
— Bollettino di Zoologia.
— Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali.

Padova — Atti della Accademia scientifica veneto-trentino-istriana.

Pavia — Atti dell'Istituto Botanico Giovanni Briosi.

Perugia — Annali della Facoltà di Medicina e Memoria della Accademia Medico-chirurgica.

Pisa — Atti della Società Toscana di Scienze Naturali.
— Processi verbali

Portici — Annali della R. Scuola Superiore di Agricoltura.
— Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale e Agraria.

Postumia — Le Grotte d'Italia.

Roma — Bollettino della R. Accademia Medica.
— Atti della Società Italiana per il progresso delle scienze.
— Bollettino dell'Istituto del R. Ufficio Geologico Italiano.
— Rivista di Biologia Coloniale.
— Istituto Internazionale di Agricoltura.
— R. Società Geografica Italiana.
— Consiglio Nazionale delle ricerche.
— Reale Accademia dei Lincei.
— La conquista della terra.

Rovereto — Atti dell'Accademia degli Agiati.

Salò — Memorie dell'Ateneo.

Sassari — Studî sassaresi.

Scafati — Bollettino tecnico della coltivazione dei tabacchi.

Torino — Atti della R. Accademia delle Scienze.
— Rivista del Club Alpino Italiano.
— Urania.

Trento — Studî trentini di Scienze Naturali.

Trieste — Bollettino della Società Adriatica di Scienze Naturali.

Venezia — Ateneo Veneto.

Verona — Atti e Memorie dell' Accademia di Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio.

Belgio

Bruxelles — Société Royale Zoologique.

Louvain — Travaux biologiques de l'institut J. B. Carnoy.

Ceco - Slovacchia

Brunn — Verhandl. des Naturforsch. Vereins.

Prague — Casopis Ceskoslovenske spolecnesti entomologické (Acta societatis entomologicae Cechosloveniae).
— Bulletin international. Classe des Sciences mathématiques, Naturelles et de la Médicine.
— Rozpravy ceske akademie ved a umení.
— Societé Royale des Sciences de Bohëme (*Memoires*)
— Akademie Masaryk du Travail.
— « Lotos » Naturwissenschaftliche Zeitschrift.

Finlandia

Helsingforsiae — Memoranda Societatis pro Fauna et Flora fennica.
— Acta Botanica fennica.
— Societas pro Fauna et Flora fennica.

Helsinki — Societas Zoolog. - Botanica fennica Vanamo.

Francia

Cherbourg — Société nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques (*Memoires*).

Nancy — Société des Sciences et Réunion biologique (*Bulletin des Séances*).

Nantes — Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France (*Bulletin*).

Nice — Riviera Scientifique.
Paris — Muséum d'Histoire Naturelle (*Bulletin*).
— L'Astronomie.
— Société d'Océanographie de France.
— Bulletin de la Société Zoologique de France.

Germania

Graz — Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark.
Wien — Verh. der K.-K. Zool. - bot. Gesellschaft.
— Annalen des Naturhistorischen Hofmuseum.
Rostock — Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Bonn — Naturshistorisches Verein der preussischen Rheinlande.
Berlin — Verhandlungen des Botanisches Vereins der Provenz Brandeburg.
— Sitz. der Gesellsch. Naturforsch. Freunde.
Giessen — Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Frankfurt a M. — Senckenbergiana.
Halle a. S. — Kaiserlich Deutsche Academie der Naturfoscher. (Leopoldina).
Hamburg — Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins.
— Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften.

Inghilterra

Cambridge — Philosophical Society (*Proceedings*, *Transactions*)
— Biological Review.
London — Royal Society (*Proceedings*, *Reports of the Sleeping Sickness Commission*).
Plymouth — Marine Biological Association of the United Kingdom (*Journal*).

Lettonia.

Riga — Acta Orti Botanici Universitatis Latviensis.

Lituania

Kaunas — Mémoires de la faculté des Sciences de l'Université de Lithuanie.

Norvegia

Tromsöe — Tromsöen Museum.

Olanda

Amsterdam — Academie Royale (*Mémoires*).

Polonia

Warszaw — Acta Societatis Botanicorum Poloniae.
— Annales Musei Zoologici Polonici.
— Fragmenta faunistica Musei Zoologici Polonici.

Portogallo

Lisbona — Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles.

Coimbra — Memorias e estudios do Museo Zoologico.
— Socedad Broteriana (*Boletin*).

Russia

Moscou — Bulletin de la Société des Naturalistes.

Spagna

Cartuja — Boletin mensuel de la Estanción Sismologica.

Svezia

Upsala — Geological Institution of the University of Upsala.
— K. Vet. Akadems-Bibliothek (Arkiv för Botanik, Arkiv för Zoologi).

Lund — K. Universitets-Biblioteket.

ASIA

Giappone

Tokyo — Annotationes Zoologicae japonenses.
— Japanese Journal of Zoology (*Transactions and Abstracts*).

Kyoto — Memoires of the college of Science. Kyoto imperial University Series A and Series B.

AMERICA

Perù

Lima — Boletin de la Sociedad Geologica.

Stati Uniti

Berkeley — University of California (*Publications in Zoology, Entomology Bulletin*).

Boston — Society of Natural History (*Proceedings*).

Brooklyn — Cold Spring Harbor Monographs.

Chaphell Hill — Elisha Mitchell scientific Society (*Journal*).

Cincinnati — Bull. of the Lloyd Library of Botany etc.

Minneapolis — The University of Minnesota.

Urbana — Illinois biological monographs.
— Bull. of the State Laboratory of Nat. Hist.

Chicago — Academy of Sciences (*Bulletin. Annual Report*).
— Field Museum of Natural History (*Department of Botany*).

Madison — Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Lettres (*Transactions*).
— Wisconsin Geological and Natural History Survey (*Bulletin*)

Missoula — Bulletin of the University of Montana (*Biological Series).*

New York — Botanical Garden (*Bulletin*).

Notre Dame Indiana — The American Midland Natur.

Philadelphia — Academy of Natural Sciences (*Proceedings Year Book*).

Pullman, Washington — Research Studies of the State College of Washington.

Saint Louis — Academy of Science (*Transactions*).
— Missouri Botanical Garden (*Annual report*).

Springfiel Massachussets Museum of Natural History.

New-Orleans — Louisiana State Museum.

Tufts College (Massachussets). — Studies.

Washington — United States Geological Survey (*Annual report*).
— U. S. Department of Agriculture. — Division of Ornithology and Mammalogy (*Bulletin North American Fauna*).
— Smithsonian Institution (*Annual report*).
— U. S. National Museum (*Bulletin*).
— U. S. Department of Agriculture (*Yearbook*).
— U. S. Department of Agriculture. — Bureau of Animal Industry (*Annual report*).

Washington — Carnegie Institution of Washington (*Publications*).
— The Rockfeller Sanitary Commission for the Eradication of Hookworm Desease.
— United States Bureau of Fischeries.

Woods Hole, Mass. — Bulletin of the marine biological laboratory.

New Haven, Conn. — Tropical Woods.

Uruguay

Montevideo — Museo de Historia Natural (*Ànales*).

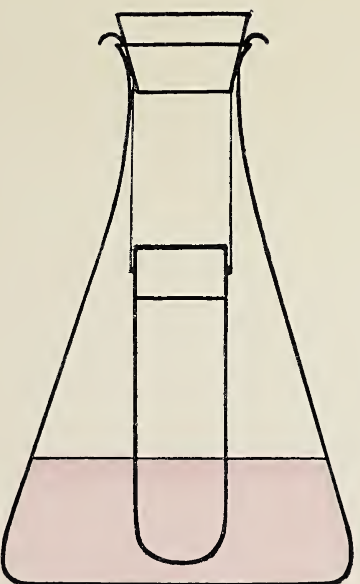
Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al

REDATTORE DEL BOLLETTINO

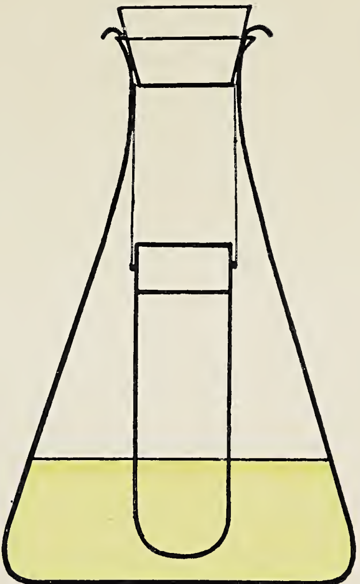
Prof. GIUSEPPE ZIRPOLO presso la Sede della Società

Via Mezzocannone - R. Università - Napoli.

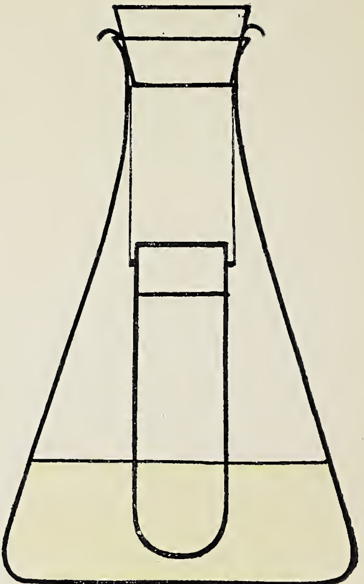
Direttore responsabile: CLAUDIO GARGANO.



A



B



C

Tav. 1. – (semischematica)

A – Substrato proteico + veleno.
B – Substrato proteico (controllo).
C – Veleno (controllo).

BOLLETTINO

DELLA

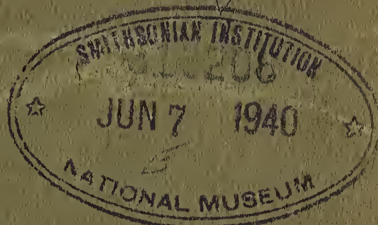
SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME L. - 1938-39 XVII-XVIII.

(Con 1 tavola)

(Pubblicato il 10 gennaio 1940 - XVIII).





NAPOLI
STABILIMENTO TIPOGRAFICO N. JOVENE
VIA DONNALBINA, 14
1940

INDICE

ATTI

(MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI)

RENDICONTI DELLE TORNATE

PROCESSI VERBALI

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

Ente Morale R. D. 14 luglio 1914, N. 774

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME L. - 1938-39 XVII-XVIII.

(Con 1 tavola)

(Pubblicato il 10 gennaio 1940 - XVIII).



NAPOLI
STABILIMENTO TIPOGRAFICO N. JOVENE
VIA DONNALBINA, 14
1940

ATTI

(MEMORIE E NOTE)

Prof. Umberto Pierantoni

Azione delle luci visibili di bassa intensità sullo sviluppo di *Aedes (Stegomya) fasciatus* Fabricius.

(Tornata del 19 dicembre 1938).

In un precedente lavoro (1) ho esposto i risultati ottenuti con l'esposizione prolungata, e cioè durante tutto lo sviluppo, di uova, embrioni e larve di Rana alle luci visibili corrispondenti alle differenti regioni dello spettro. In tale lavoro ho esposto le condizioni precise nelle quali io vado compiendo queste esperienze a mezzo di un apparecchio da me ideato che verifica ambienti uniformi per ogni altra condizione, ma differenti per la qualità della luce blanda che si determina nei varii compartimenti. Ho esposto anche i dati fotometrici sufficienti per realizzare uguali condizioni per chi volesse controllare i risultati o condurre nelle medesime condizioni nuovi esperimenti.

Le presenti nuove osservazioni sullo sviluppo di *Aedes fasciatus* furono condotte durante la scorsa estate-autunno servendomi del medesimo dispositivo. Rimando quindi a quel lavoro chi volesse esatta notizia sulle condizioni in cui si compirono le esperienze i cui risultati sono qui esposti.

---

(1) Influenza delle luci visibili di bassa intensità sullo sviluppo di *Rana esculenta. Arch. Zool. Ital., vol. XXVII, 1939.*

Aedes fasciatus è un dittero culicide (zanzara) molto comune nelle nostre regioni. Per le sue abitudini diurne ho ritenuto che dovesse essere molto sensibile ai mutamenti delle condizioni di luminosità dell'ambiente e che costituisse quindi un materiale adatto per le esperienze che da qualche tempo vo conducendo sull'azione delle luci visibili sullo sviluppo degli animali.

La mia aspettativa non è stata delusa.

Questo culicide depone le uova isolatamente. Avrei voluto procurarmi delle uova assolutamente coetanee per poterle porre nei varii compartimenti colorati dell'apparecchio, ma la suddetta maniera di deposizione rende assai difficile la scelta di un gran numero di uova assolutamente coetanee, dato che queste sono deposte in tempi successivi dallo stesso individuo. Ho trovato pertanto più opportuno di iniziare le esperienze invece che dalle uova, da larve di piccole dimensioni e di identica grandezza. La rapidità di sviluppo di queste larve nella stagione estiva dà pieno affidamento che le larve prelevate siano coetanee, quando sono sorte nello stesso ambiente e sono esattamente uguali in lunghezza e grossezza.

Lotti di larve così scelte ponevo in vaschette nei varii compartimenti dell'apparecchio a caselle illuminate colle varie luci, aggiungendo eguali somministrazioni di nutrimento e cercando che questo fosse sempre abbondante ed in buone condizioni (batterii e protozoi specialmente).

I lotti di larve erano di numero non rilevante: non oltre 20. Ho potuto assodare che l'affollamento fa perdere facilmente la traccia dell'andamento delle esperienze, determinando spesso condizioni nuove di ambiente a causa specialmente di eventuali spopolamenti che possono intervenire durante le osservazioni. Più efficaci sono invece le osservazioni su piccoli lotti, più volte ripetute.

Con tale metodo si possono ricavare percentuali più sicure e si evitano completamente i disturbi, restando le larve sempre in buone condizioni di sviluppo. L'esperienza aveva inizio da gruppi di larve che per i dati di sviluppo e di dimensioni poteva arguirsi che avessero 8 giorni d'età. Esse erano lunghe 5 mm. in media distensione. Ecco i risultati delle esperienze ed osservazioni compiute.

Luce rossa (campo dello spettro compreso fra 7000 e 6150 Å). L'inizio della trasformazione delle larve in ninfe si aveva due

giorni e mezzo dopo l'inizio dell'esperienza e cioè quando le larve si poteva supporre che avessero 10,5 giorni d'età (v. diagramma e tabella annessi). La schiusa delle ninfe alla metà del 10° giorno avveniva nella misura dell'11% delle larve messe in esperimento e procedeva via via nei giorni successivi. La prima schiusa di immagini dalle ninfe avveniva a compimento del 12° giorno, in un 23 % del numero totate delle ninfe, e continuava via via nei giorni successivi con ritmo piuttosto lento, perchè la totalità delle larve passava allo stato d'insetto perfetto in altri sette giorni e cioè dal 12° al 19° giorno. Tutte le ninfe si trasformavano.

Luce gialla (campo dello spettro compreso fra 6200 e 5700 Å). comprensiva dell'arancione e del giallo. L'inizio della trasformazione delle larve in ninfe si aveva all'11° giorno di età, e cioè tre giorni dopo l'inizio dell'esperienza. La schiusa delle ninfe dalle larve avveniva a questo termine nel 10% delle larve sperimentate, continuando rapidamente nei giorni successivi. Le prime schiuse di immagini dalle ninfe avvenivano verso il compimento del 13° giorno di età e cioè cinque giorni dopo l'inizio dell'esperienza in una percentuale del 20 % del totale delle ninfe e continuava via via nei giorni successivi con un ritmo lento quasi come quello della stessa fase di sviluppo nella luce rossa e cioè fra il 13° e il 19° giorno. Un giorno quindi di ritardo sull'apparire delle ninfe veniva riguadagnato nella rapidità di sviluppo degli adulti: quindi nello stesso 19° giorno si aveva il 100 % di adulti.

Luce verde (campo dello spettro fra 5675 e 5100 Å). L'effetto di questa luce, più volte sperimentato, si è sempre dimostrato assai sfavorevole per lo sviluppo delle larve; tanto che non mi è mai riuscito di ottenere adulti dalle larve esposte a questa luce. Una sola volta mi riuscì di ottenere il passaggio da larva a ninfa in un solo individuo e da una larva poco accresciuta, e questa non si sviluppò, morendo allo stato di ninfa. Tutti gli esemplari morivano non oltre i 18 giorni di età. Per quanto questa luce apparisse poco favorevole alla produzione naturale del nutrimento nell'ambiente acqueo (riproduzione di batteri e protozoi), fu constatato che esso non mancò mai durante la vita delle larve.

Non saprei quindi attribuire ad altro, che ai raggi luminosi la difficoltà di vita di queste e di qualche ninfa prodottasi.

Luce azzurra (campo dello spettro compreso fra le lunghezze d'onda di 5050 e 4550 Å). L'inizio della trasformazione delle larve in ninfe si aveva verso il 13° giorno d'età e cioè cinque giorni dopo l'inizio dell'esperienza. La schiusa delle ninfe avveniva nell'8 % delle larve messe in esperimento. Le prime schiuse di immagini si avevano al 16° giorno d'età nella proporzione del 28 % e continuava nei giorni successivi con ritmo più lento di quanto non avvenisse negli altri colori, tanto che solo il 21° giorno si raggiungeva il 100 % di adulti.

In generale anche qui, come nel caso delle rane, la luce azzura si è mostrata fra le meno favorevoli nell'acceleramento delle fasi di sviluppo.

Luce indaco-violetta (Campo dello spettro compreso fra le lunghezze d'onda di 4550 e 4000 Å). L'inizio della trasformazione delle larve in ninfe si aveva un giorno dopo l'inizio dell'esperienza e cioè al 9° giorno d'età. La schiusa delle ninfe si iniziava con la trasformazione del 9 % delle larve. La prima schiusa di immagini si aveva all'11° giorno d'età e queste si producevano rapidamente tanto che al 13° giorno erano già prodotte al 100 %.

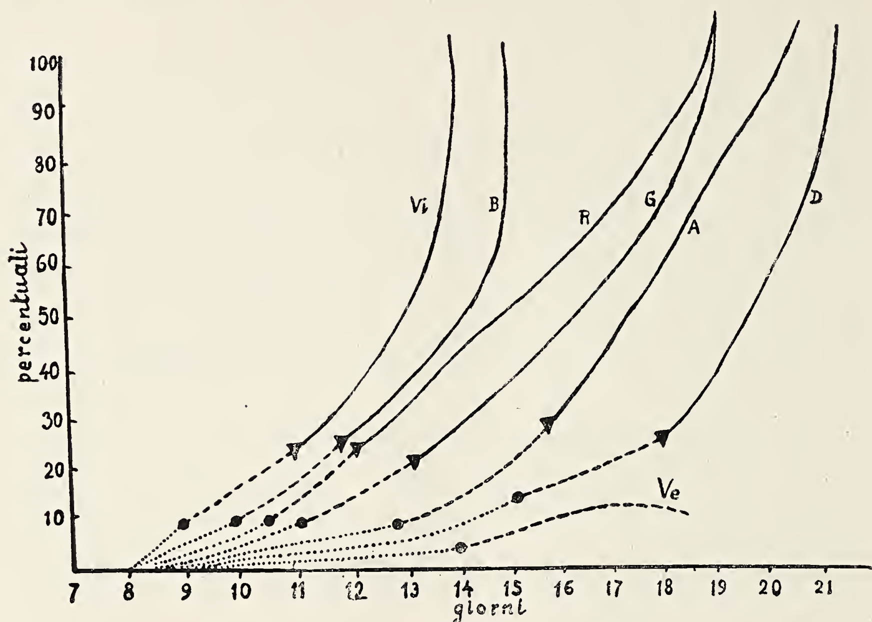
Anche in questo caso adunque la luce indaco-violetta si è dimostrata la più efficace nello accelerare la metamorfosi.

L'andamento dello sviluppo alla *luce policromatica artificiale* dava le prime schiuse di larve al 10° giorno con un 10 % di schiuse, l'inizio della comparsa delle immagini al 12° giorno in un 25 % di esemplari e la completa metamorfosi del lotto al 15° giorno. Questa luce si dimostra quindi anche acceleratrice e più acceleratrice delle altre, meno l'indaco-violetta.

In fine la *luce diurna*, tenue, si mostrava la meno efficace nell'accelerazione dello sviluppo, dando le prime ninfe e le prime immagini risp. al 15° ed al 18° giorno e la totalità dello sviluppo al 21°. E' però da notare che questa luce, da considerarsi forse come la normale, ha un ritmo di produzione alternantesi fra la notte ed il giorno, con una prevalenza, nel settembre ed ottobre, durante i quali mesi furono compiute le esperienze, del periodo della notte su quello del giorno.

Luci	Larve		Ninfe		Immagini	
	Inizio della schiusa delle ninfe dopo giorni	Percentuale delle ninfe prodottesi	Inizio della schiusa delle immagini giorno	Percentuale delle immagini schiuse	Periodo della schiusa di immagini giorni	Percentuale delle immagini schiuse
Rossa	10.5	11 %	12°	23 %	12° a 19°	100 %
Gialla	11	10 %	13°	20 %	13° a 19°	100 %
Verde	14	4 %	—	—	—	—
Azzurra	12,8	8 %	16°	28 %	16° a 21°	100 %
Indaco-Viol.	9	9 %	11°	23 %	11° a 14°	100 %
Bianca artif.	10	10 %	13°	25 %	12° a 15°	100 %
Diurna	15	12 %	18°	20 %	18° a 21°	100 %

Nella tabella e nel grafico qui uniti risultano evidenti i risultati di cui sopra.



Comportamento di un lotto di 20 larve di *Stegomyia* alle diverse luci visibili : . . . . = periodo di larva ; - - - - - = periodo di ninfa ; ——— = periodo di immagine ; ● = inizio del passaggio da larva a ninfa; ▼ = inizio del passaggio da ninfa a immagine ; *Vi* = Indaco-violetta ; *B* = bianca (luce di lampadina) ; *R* = Rossa : *G*, = gialla; *Ve*, = verde; *A* = azzurra; *D* = diurna.

Discussione e conclusioni.

La letteratura non registra altri studii che si siano proposto lo scopo delle presenti osservazioni e che, sopratutto, abbiano realizzato condizioni paragonabili. Esperienze su luci colorate ne sono state fatte con varii scopi, ma, in mancanza di ben definiti dati fisici sulle luci usate, vien meno qualunque possibilità di confronto nei risultati. Dovremo perciò contentarci di paragonare i risultati presenti con pochi altri studii oltre a quelli compiuti da me su Rana, e da Terio (1) su *Sarcophaga*.

---

(1) Terio, B. -- Influenza della luce bianca e delle luci monocromatiche sullo sviluppo somatico e sulla funzionalità degli organi genitali. Esperienze su *Sarcophaga carnaria. Arch. Zool. Ital., Vol XXV, 1938.*

Che le luci artificiali tendano ad accelerare lo sviluppo è già noto da tempo. Una ricchissima bibliografia esiste già sull'argomento, degli ultimi cinque o sei anni, sulle modificazioni del ritmo stagionale della riproduzione, provocate negli animali con la semplice modificazione, mediante luce di normali lampadine elettriche, del periodo quotidiano della luce solare (1). Sono studii molto interessanti, che hanno dato fra l'altro la traccia per una razionale interpretazione della migrazione degli uccelli. Un simile problema aveva messo nel 1928 anche MARCOWITCH (2) investigando sugli Afidi. Ma tale sorta di studii, se pure hanno un qualche rapporto coi presenti, ne sono tuttavia totalmente distinti. Per noi non è quistione dell'azione delle luci policromatiche, ma di quelle di determinate regioni dello spettro visibile il cui complesso dà luce di un solo colore.

I risultati di TERIO su *Sarcophaga* avevano fermato la nostra attenzione sull'azione notevolissima della luce azzurro-indaco-violetta, capace di ridurre alla metà il tempo occorrente per lo sviluppo di questa specie alla luce diurna. Il mio sospetto che le lunghezze d'onda comprese in una regione così vasta dallo spettro fosse nelle esperienze da scindere in regioni più limitate per arrivare a conclusioni più concrete si dimostra ben fondato se si considerano i risultati del presente studio, come quelli sullo sviluppo di *Rana*.

I due campi dell'azzurro e dell'indaco-violetto si sono mostrati anche qui quasi come antagonisti nei loro effetti.

Un fenomeno strano è stato quello dell'azione della luce verde che per questo dittero è risultata quasi letale. Io avevo da tempo notato un fatto della normale biologia di *Stegomyia* che potrebbe essere in rapporto con questo risultato. Fra le molte vaschette di vetro che avevo esposto all'aria in estate per raccolta delle uova e delle larve, io avevo notato che quasi mai io ne trovavo in alcune vaschette il cui fondo e le cui pareti erano riccamente incrostate di diatomee e di altre piccole alghe verdi.

E ciò era tanto più strano in quanto quelle acque davano maggiore possibilità di rinvenimento di sostanze nutritive e di altri necessarii alla vita ed allo sviluppo delle larve stesse.

---

(1) v. a tal proposito il recente lavoro riassuntivo di ROWAN W., Light and seasonal reproduction in animals. *Biolog. Reviews, vol. 13, n. 4, 1938.*

(2) MARCOWITCH S. — Plant lice and ligt exposure. *Science, vol. 58 1923.*

Non è raro che i risultati di queste esperienze richiamino qualcuna delle normali maniere di vita di questi insetti : mi piace qui di ricordare la particolare sensibilità contro la luce azzurra che dimostrano le mosche, sensibilità che è stata nell'uso pratico utilizzata in seguito ad empiriche osservazioni per allontanare questi insetti da luoghi che sono di solito più corrivi a popolare (specialmente cucine) per ragioni che si riferiscono specialmente alla maggiore facilità che ivi trovano nella ricerca dei cibi e di ambienti adatti per la deposizione della uova e per l'alimentazione delle larve da esse schiuse.

Hertel nel 1905 ha fatto esperienze con luci colorate sulla azione di luci spettralmente controllate, ma molto intense e per brevi esposizioni. Per quanto queste esperienze compiute con uova di echino siano poco comparabili alle precedenti per il fatto della grande intensità e della brevità della esposizione, pure è da notare che le luci intense agirono come ritardatrici dello sviluppo e che la massima azione si ebbe con la luce azzurra. La esposizione all'azione dei raggi era fatta prima che s' iniziasse la segmentazione e dopo avvenuto il processo fecondativo. In ogni modo il maggior ritardo determinato dalla luce azzurra pare trovi una certa corrispondenza in quanto ho potuto osservare in *Rana* e in *Stegomyia* in cui questa luce si è mostrata per lo più contraria al buon andamento dello sviluppo.

Anche nel caso di *Stegomyia* sarà in seguito da sceverare il possibile fattore dell'effetto delle luci visibili sulla produzione del nutrimento microrganico nel mezzo liquido in cui avviene lo sviluppo delle larve. Ma il ripetersi oramai per varii animali nelle linee generali le influenze delle diverse luci, dà indiscutibile valore ai risultati, indipendentemente dai fattori che hanno potuto influirvi in linea secondaria.

Riassumendo le conclusioni che possono trarsi dalle esperienze i cui risultati sono raccolti nel presente scritto, possiamo affermare che :

Le luci visibili artificiali blande accelerano in generale lo sviluppo larvale di *Aedes* (*Stegomyia*) *fasciatus*.

La massima accelerazione è data dalla luce indaco-violetta, compresa fra le lunghezze d'onda di 4550 e 4000 Å. Accelerazione poco minore dà luce bianca artificiale.

La minore accelerazione è data dalla luce azzurra, di lunghezza d'onda compresa fra 5050 e 4550 Å.

La luce verde (fra 5675 e 5100 Å) si dimostra come rallentatrice dello sviluppo ed in definitiva addirittura letale, non ottenendosi a questa luce lo sviluppo al dilà della produzione della ninfa.

Anche in condizioni naturali le femmine di *Aedes* sembrano evitare la deposizione delle uova in bacinelle il cui fondo sia colorato in verde.

Napoli, Istituto di Zoologia della R. Univ. - dicembre 1938-XVI.

Riassunto.

Vengono esaminati gli effetti delle luci visibili di determinati distretti dello spettro sullo sviluppo di *Aedes* (*Stegomyia*) *fasciatus*, riscontrandosi che in generale queste luci accelerano lo sviluppo rispetto alla luce diurna, riscontrandosi la maggiore accelerazione per la luce indaco violetta, mentre la verde risulterebbe come rallentatrice e contraria allo sviluppo medesimo.

— * —

Prof. Ing. Placido Ruggiero

Energia geotermica nei campi Flegrei ed in particolare nell' Isola d' Ischia.

Comunicazione verbale

(Tornata del 30 maggio 1938-VXI).

Durante gli studi che, iniziati nel 1926, ho concretato il 1932 nella compilazione di un piano regolatore per l'alimentazione dell'Isola d'Ischia, ebbi occasione di proporre fra l'altro la costruzione di due centrali geotermiche per la produzione di energia termoelettrica:

La proposta mi fu ispirata oltre che dalla considerazione che l'avere a disposizione energia a buon mercato rappresenta un fattore di particolare importanza per la valorizzazione dell' Isola, anche dalla particolare circostanza che importanti falde acquifere ad elevate temperature esistono molto prossime al mare, ed in condizioni quindi ideali per l'impianto di dispositivi per la utilizzazione di piccoli salti di temperatura.

Sono noti gli studi del Romagnoli, del Dorning ecc. ed i dolorosi insuccessi del Claude in tale campo di applicazioni, ed è noto del pari che il principale difetto dei sistemi meccanici escogitati sta nel basso rendimento termodinamico pratico e nella forte quota di energia perduta per i servizi sussidiari.

Avevo pertanto fatto studiare in quella occasione un progetto tecnico di pratica attuazione dal Prof. Enzo Carlevaro e successivamente, per niente scoraggiato dalle difficoltà frapposte alla

attuazione del piano per lungaggini burocratiche e dalla sfiducia con cui la mia proposta fu accolta pel confronto che se ne voleva fare con le lussuose e ben diverse applicazioni di Larderello, ritenni necessario ed utile procedere alla effettiva costruzione di un impiantino sperimentale con caratteristiche industriali.

E poichè successivamente il Prof. D'Amelio aveva studiata la convenienza di servirsi di fluidi ed alto peso molecolare in tali tipi di utilizzazione, al Prof. Carlevaro e al Prof. D'Amelio (che hanno lavorato in cordiale collaborazione), ho procurato l'interessamento della Fondazione Politecnica e della Società Meridionale di Elettricità per finanziare l'esperimento.

Con tale munifico intervento oggi è stato costruito, presso il nostro Politecnico, un impianto sperimentale le cui caratteristiche rappresentano una affermazione della nostra tecnica e della nostra scienza ed un notevolissimo passo innanzi in tale genere di utilizzazioni non solo pel caso specifico ma per tutti quei casi in cui si disponga di acqua o gas caldi prossimi ad un facile mezzo di raffreddamento.

Nel caso dell'Isola d'Ischia mentre il mare può dare acqua di raffreddamento ad una temperatura aggirantesi sui 14°, fumarole ed acque utilizzabili hanno temperature dai 60° ai 100°.

Quando si pensi che sui 46 Km. dell'Isola, con la piovosità media di 933 mm. annui, cadono circa 42 milioni di metri cubi e si ammetta, in relazione alla natura geologica ed alla conformazione orografica dell'Isola, che solo almeno 1/4 di tale acqua possa essere utilizzata nella forma di cui stò parlando, si vede che trattasi di una disponibilità di oltre 300 litri al minuto secondo. Poichè con i risultati sperimentali raggiunti si può ormai contare su una produzione di circa 10 HP praticamente utili per ogni lit/sec di acqua a 70°, si ricava che è possibile installare complessivi 3000 HP traendone intorno ai 20 milioni di Kwh annui.

Tale produzione non può essere accentrata evidentemente in uno o due impianti sia perchè non accentrate sono le fonti di calore interno, sia perchè tale utilizzazione deve avvenire senza turbamento dell'industria termominerale dell'Isola. Ma in un piano oculatamente e bene studiato tale cospicua massa di energia rappresenterà una autarchica fonte primaria di valorizzazione della Isola.

La plaga flegrea presenta numerose località in consimili con-

dizioni favorevoli, e ciò a prescindere dalle eventualità più favorevoli di ricercare con sondaggi profondi il ricavamento di ingenti masse di vapore a cospicue pressioni.

Quanto ho detto unisce all'interesse pratico largo interesse scientifico perchè, se fino ad oggi si è scritto parecchio sulla possibilità di utilizzare i piccoli salti di energia, specie nei riguardi dei motori solari, poco si è attuato anche all'estero se si eccettui il piccolo impianto in Egitto e gli sfortunati esperimenti del Claude.

Riassunto

L' Autore segnala una proposta di utilizzazione di energia geotermica nell' Isola d' Ischia, dando ragguagli delle esperienze eseguite e delle disponibilità esistenti nei Campi Flegrei.

Felice Ippolito

Studi su un materiale "Zeolitico" Italiano.

Comunicazione verbale

(Tornata del 19 dicembre 1938-XVII).

Fin dal settembre dello scorso anno, ho iniziato ricerche per individuare in Italia un materiale naturale avente potere di scambio e caratteristiche meccaniche tali da essere adoperato per l'addolcimento delle acque. Come è noto infatti, tra i vari metodi adoperati per eliminare la durezza dalle acque, ha assunto in questi ultimi anni grande importanza il metodo basato sullo scambio-basi.

Con questo metodo si sfrutta una delle proprietà che posseggono alcuni minerali naturali (o anche oggi artificialmente preparati) i quali hanno le loro basi metalliche alcaline (joni Na^{+} e K^{+}) legate in modo del tutto particolare, tanto che possono con facilità scambiarle con le basi metalliche alcalino-terrose (joni Ca^{++} e Mg^{++}).

Facendo quindi filtrare acqua dura, cioè ricca in sali di calcio e magnesio, in un filtro costituito da questi speciali minerali si realizza la trasformazione dei sali alcalino-terrosi in sali alcalini, ottenendo un completo addolcimento.

Questa proprietà di scambio-basi è anche indicata col nome di *zeolitica*, poichè proprio le zeoliti sono state i primi minerali adoperati per l'addolcimento delle acque, specie negli S. U. di America ed in Germania. Pertanto tra i tecnici idraulici d'ogni

paese è invalso l'uso di indicare con il nome di zeoliti tutti i materiali adoperati per addolcire le acque, comprendendovi anche quelli che con le zeoliti della Mineralogia nulla hanno da vedere.

A questo proposito anzi, e per evitare confusioni, sarebbe opportuno per tutti questi materiali non parlare di " zeoliti „ (sia pure tra virgolette), ma di *virtù zeolitica,* non altrimenti di quanto si è fatto per i leganti naturali, per cui si parla oggi di " virtù pozzolaniche „ invece di pozzolane.

Le ricerche, che hanno anche un fine autarchico in quanto di materiali di questa natura siamo importatori, sono state eseguite presso l'Istituto di Costruzione Idrauliche ed Impianti Speciali Idraulici e presso l'Istituto di Geologia Applicata e di Arte Mineraria, inquadrandole qui in quelle che vi svolge il Centro Studi delle Risorse Naturali dell'Italia Meridionale, creato dalla Fondazione Politecnica del Mezzogiorno.

Basandomi dunque su considerazioni di ordine mineralogico e geologico, specie per rispetto alla eventuale genesi di tali minerali, ed a seguito di studi di campagna e di laboratorio sono riuscito ad individuare un materiale che, dalle prime prove eseguite, pare possieda in sufficiente misura le qualità richieste. Esso si rinviene quale minerale essenziale di una roccia appartenente alle formazioni vulcaniche di Roccamonfina, a circa 80 Km. da Napoli ed ha l'aspetto esteriore e l'habitus di una leucite.

Senza entrare in merito agli studi röntgenografici e chimici, ancora in corso, tendenti a definirne la natura mineralogica, accennerò solo ai risultati fino ad oggi conseguiti.

Dallo studio microscopico, chimico e di comportamento termico si può senza altro escludere che si tratti ancora di vera e propria leucite, o già di analcime o di caolinite, minerali questi in cui più facilmente si trasforma la leucite. L'abbondante presenza di Sodio, l'indice di rifrazione ed altre proprietà possono forse far pensare ad una soda-leucite, una leucite cioè in cui per azione esalativa (pneumatolitica ed idrotermale) di vapori ricchi in sodio, questo elemento abbia in parte sostituito nel reticolo cristallino gli atomi di potassio.

Comunque agli effetti pratici, ho creduto utile segnalare al Convegno di Genova dei Gruppi Acquedotti e Fognature del Sindacato Nazionale Ingegneri (ottobre 1938) che, senza alcun procedimento preliminare tendente ad attivare il suo potere di scambio questo materiale, frantumato e vagliato tra gli stacci di 100 e 400

maglie per cmq., ha un potere di scambio compreso tra 2.9 e 4,2 grammi per 1 Kg., cioè tra circa 4 e 6 gr. per 1 litro (1).

In altri termini 1 litro (od 1 Kg.) di questo materiale, stacciato e vagliato come si è detto, toglie tra 2,9 e 4,2 (o tra 4 e 6) grammi di durezza valutata in termini di $CaCO_3$ dall'acqua.

Il problema industriale della utilizzazione di questo materiale si riduce ad un problema di arricchimento; che in questo caso potrebbe farsi per via magnetica o per levigazione. Su questa via vado eseguendo ulteriori studi mentre altri sono destinati a ricercare un metodo che esalti il potere di scambio e ad investigare se questo materiale possa anche adoperarsi in altri campi, come ad esempio in quello della decolorazione degli oli naturali.

---

(1) Vedi Ippolito F. — *Ricerca e studio di una zeolite naturale italiana.* Atti del Convegno di Genova dei Gruppi Acquedotti e Fognature del Sind. Naz. Ingegneri Genova, 1939, XVII.

Riassunto.

L'A. dà brevi notizie sulle ricerche eseguite ed ancora in corso su un materiale naturale italiano atto ad essere adoperato per l'addolcimento delle acque.

Francesco Penta

Sulla natura delle rocce granitoidi calabresi.

Comunicazione verbale

(Tornata del 30 Maggio 1938 XVI°).

In uno studio di Geologia della Calabria **Orazio Toraldo Di Francia** (« L'Universo „, 3 e 4,1937) risolleva apertamente dei gravi dubbi sulla vera petrologia delle rocce cristalline calabresi che fin qui sono state ritenute, quasi pacificamente, pure magmatiche.

L'A. interpreta infatti i graniti e le dioriti calabresi alla stessa stregua di kinzigiti, micascisti vari, serpentine e rocce verdi, calcari saccaroidi, quarziti, filladi, scisti carboniosi, etc. come prodotti di metamorfosismo, s'intende variamente spinto. Per una esatta valutazione di questa idea va tenuto presente anzitutto che specialmente in questi ultimi tempi piuttosto frequentemente e su estensioni molto importanti si è potuto riscontrare come delle formazioni per chimica e mineralogia granitiche, dioritiche ecc., conservando intatta e spiccata la stratificazione, passano gradualmente a rocce nettamente sedimentarie stratificate (specie arenarie di natura e cemento vario).

Agli effetti poi della estensibilità di tali concezioni a formazioni calabresi, o per lo meno ad alcune di esse, è da ricordare che noi stessi trovammo difficoltà ad interpretare, alla stregua della ipotesi pura ignea, la presenza di epidoto primario in alcune quarzo-dioriti della prov. di Reggio da noi studiate e che, fra l'altro, passavano dal massiccio allo scistoso.

Una volta ammesso il dubbio sulla origine prettamente magmatica di quelle rocce calabresi o di parte di esse, è da indagare se esse non costituiscano invece delle migmatiti o simili nel senso usato la prima volta dal SEDERHOLM J. J. nel 1907, descritte dallo stesso nel 1913 e riconosciute con evidenza per ampie estensioni in Finlandia da lui e da von BUBNOFF S. ed anche in Groenlandia dal RITTMANN A. nella estate 1937.

Potremmo cioè in conclusione trovarci di fronte ad astenoliti, con la funzione e l'importanza orogenetiche volute dal Van BEMMELEN R. W. intese però nel significato che loro attribuisce il RITTMANN A.

La necessità anche agli effetti pratici di una indagine chimico-petrografica e stratigrafica al riguardo scaturisce dalla considerazione che, una volta esclusa la origine pura magmatica per quelle rocce, le ricerche sulle aeree indiziate metallifere calabresi non potrebbero essere più condotte ispirandole a rapporti semplici di minerogenesi primaria. Più complesso cioè diventerebbe lo studio del problema metallifero delle aree cristalline calabresi e più difficile diventerebbe la formulazione di idee minerario-economiche in proposito.

Sarà pertanto questa della natura delle rocce granitoidi calabresi una delle questioni pregiudiziali che il Centro Studi delle Risorse Naturali dell'Italia meridionale creato di recente dalla Fondazione Politecnica del Mezzogiorno d'Italia, si propone di affrontare e che speriamo di poter risolvere con osservazioni sul posto e ricerche di laboratorio.

RIASSUNTO.

Si segnala l'ipotesi emessa di recente dal **Toraldo di Francia** sulla natura delle rocce cristalline calabresi fin qui ritenute pure ignee e si rilevano le conseguenze che tale ipotesi avrebbe nell'interpretazione metallogenetica delle aree metallifere Calabresi.

† Claudio Gargano

Sarcoma mielogeno della tibia.

Possibile metastasi di cellule a tipo mieloplassico.

(Tornata 19 dicembre 1938 - XVI)

Perchè possa verificarsi il trasporto a distanza di cellule neoplastiche, ed il loro attecchimento in una nuova sede, è necessario che si verifichino due condizioni essenziali, e cioè che la cellula blastomatosa si renda libera e che penetri nella circolazione generale.

La patologia generale ci insegna che nelle malattie da infezione si può avere la propagazione a distanza del processo morboso, in seguito allo spostamento e migrazione di focolai morbosi microbici: lo stesso dicasi per la trasmigrazione di elementi tumorali, che originano nuovi focolai neoplastici, ai quali si dà il nome di metastasi. Fisiologicamente casi similari di migrazioni di cellule sono meno frequenti, si sono pertanto osservate migrazioni di cellule placentari, casi tutti di una grande importanza.

D'altra parte non bisogna ritenere che lo spostamento di cellule blastomatose, e la loro immissione nella circolazione generale, sia sempre seguita da metastasi, giacchè gli elementi in parola, spesso, nel nuovo *habitat*, non trovano eccellenti condizioni di vita e d'accrescimento: infatti, pur non volendo accettare la ipotesi che gli elementi del tumore, spostatisi dalla loro sede, possano svolgere sostanze tossiche, che ne ostacolino la loro ulteriore vita, non si deve trascurare il fatto, che nella nuova sede possano trovare o debbano trovare condizioni buone di attecchimento.

Non voleneo tener calcolo della ipotesi, che gli elementi neoplastici siano suscettibili di svolgere sostanze autolitiche tossiche, che ne ostacolano la ulteriore vita, non si deve trascurare, che nella sede del trapianto possano trovare condizioni non buone di attecchimento.

In generale il nodulo metastatico, verificatosi per via sanguigna o linfatica, riproduce la struttura istologica del tumore primiero, anzi gli elementi costituenti appariscono, per la loro morfologia, delineati del tumore da cui provengono, e forse ciò è dovuto alla contingenza che le cellule hanno raggiunto un tipo più differenziato e talvolta anche delle modificazioni regressive.

Il fenomeno della metastasi, da un punto di vista generale, si può interpetrare come un tipo di cultura in vitro in siero fisiologico.

Il futuro stroma connettivale è originato dallo stroma vascolare del tessuto od organo invaso: e non si deve del pari trascurare la considerazione, che formatasi la metastasi, cioè a dire verificatesi delle colonie a distanza, si possano andare svolgendo nel tumore primario modifiche notevoli, come per esempio un adenoepitelioma della mammella, può spontaneamente andare incontro ad una metamorfosi scirrosa, o perdere la sua funzione secretrice mucipara.

Le vie, seguite dalle metastasi sono varie, e cioè la via linfatica, quella sanguigna, la via nervosa, ecc. Scolasticamente si dice, che, salvo eccezioni, le metastasi dei tumori epiteliali si verificano per la via linfatica, laddove i connettivari (sarcomi) prediligerebbero la via sanguigna.

Fra i blastomi delle ossa i più frequenti sono i sarcomi, i quali hanno come punto di partenza o il midollo o il periostio. Nelle varietà midollari si trovano quasi sempre frammiste agli elementi globo o fuso cellulari, delle speciali cellule, sferoidali, cariche di nuclei, cellule simili ad alcuni elementi, che fisiologicamente rattrovansi nel midollo delle osse, e cioè gli osteoclasti di Robia o cellule mieloplassiche, che per disposizione dei nuclei al centro dell'elemento si differenziano da cellule similari proprie del processo tubercolare, dalle cellule di Langhans, nelle quali la disposizione dei nuclei più che al centro, è alla periferia cellulare.

I sarcomi, che si evolvono dal midollo, detti mielogeni, presentano una anatomia patologica ed un andamento clinico abbastanza dissimile dai tumori, che hanno come punto di partenza il periostio o il connettivo sottoperiosteo: in tali blastomi si verifica un doppio

ordine di processi, e cioè l'evolversi di cellule neoplastiche, che assumono per solito una notevole polimorfia e cioè la morfologia sferica o fusata e contemporaneamente si appalesa una reazione del connettivo stromatico, che induce una distruzione graduale della sostanza ossea, distruzione che non si manifesta uniformemente ma in varie zone e con vario comportamento, il modo che ne risultano isole ossee di varia morfologia e masse di sostanze osteogena amorfe.

L'elemento sarcomatoso, come tutte le cellule provenienti dal tessuto mesenchimatoso, ha la proprietà, per metaplasia, di dare origine a cellule varie di natura connettivale: nella cellula sarcomatosa, come nella cellula connettivale in genere, non sono distrutte la sue qualità blastiche, di produzione di elementi vari e sempre l'origine mesenchimale, quindi gli elementi blastomatosi in parola possono, indipendentemente dalla sede nella quale vanno evolvendosi, produrre cellule con caratteristiche ossee, cartilaginee, mucose èd anche dare un grande impulso a produzione vasale: sono quindi forme che in omologia assumono il nome di sarcomi osteoblastici condroblastici, angioblastici, ecc.

Come esponente della sede, nella quale si svolge il blastoma, si ha sempre una reazione del connettivo stromatico, per opera principalmente degli elementi endoteliali, reazione che si manifesta con la produzione di cellule a tipo mieloplassico, le quali dobbiamo pensare che sono elementi prodottisi per la sede del tessuto di produzione del sarcoma istesso (sede ossea o periostea), ma non come elementi propri del cennato connettivoma.

Caratteristica dei tumori in genere, siano essi di natura epiteliale o connettivale, è il trapianto di elementi tumorali in sede lontana, trapianto che si verifica per solito o per la via sanguigna o per quella linfatica, dando origine a produzione di tumori morfologicamenie simifiari, attributo questo chiamato dai patologi col nome di metastasi. I noduli metastatici, istologicamente, riproducono la struttura del tumore di origine, anzi la struttura microscopica può ritenersi più pura, perchè scevra di alterazioni, che potrebbero verificarsi per opera del tessuto, nel quale il tumore ha avuto inizio.

Volendo limitare il nostro studio a quanto si verifica nei sarcomi, che per solito hanno la tendenza di metastasizzare per via sanguigna, gli anatomisti patologi riferiscono di non aver mai osservato, per quanto riguarda i sarcomi delle ossa di origine mielogena, e presentanti anche cellule a tipo mieloplassico, metastasi

di tali elementi in altra sede. Le cellule che si trapiantano per metastasi sono quelle che hanno la morfologia globare o fusata, e mai le cellule mieloplassiche, che come si è accennato non debbono essere considerate che come elementi di reazione stromatica.

Per vero qualche autore ha descritto casi invero eccezionali di metastasi mieloplassiche nei polmoni, casi che non resistono, per alcuni caratteri ad una severa critica. In un caso pertanto di nostra pertinenza, abbiamo avuto occasione d'osservare in un sarcoma mielogeno della tibia, nel quale si trovavano numerose masse di cellule a carattere mieloplassiche, la presenza di un vasellino sanguigno di piccole dimensioni, che aveva note istologiche, degne di rilievo. Si aveva cioè l'endotelio disseminato di piccole cellule sarcomatose di morfologia globare, e nell'interno, nel suo lume una grande cellula mieloplassica con numerosi nuclei al centroe questo elemento apparisce in uno stato florido di evoluzione, e non avente legami con l'endotelio alterato del vaso, potrebbe essere una cellula, che avesse la facoltà di trasmigrare in altra sede e riprodurre un nodulo metastatico. Questa nostra osservazione potrebbe interpetrarsi come una possibile futura metastasi di elementi a caratteristica mieloplassica.

Riassunto

L'Autore, in alcuni preparati di sarcoma mielogeno della tibia, ha messo in evidenza dei vasellini sanguigni, che presentavano sparsi sulla parete endoteliale numerosi elementi globocellulari, e nel lume una grossa cellula a carattere micloplassico libera e florida, cellula che potrebbe rappresentare un elemento, che possa essere trasportato con la corrente sanguigna e dare origine, in altra sede, ad eventuali metastasi mieloplassiche.

Dalla Stazione zoologica di Napoli.

† Claudio Gargano

Etiologia, patogenesi ed istologia patologica dei cosidetti tumori a mieloplassi.

(Tornata del 19 dicembre 1938-XVII).

Vi sono alcune affezioni morbose delle ossa molto difficili a potersi classificare, sia dal punto di vista anatomo-patologic , che clinico, affezioni che hanno caratteri o di tumori o di processi infiammatori; anzi, secondo alcuni autori, furono confuse con le cisti delle ossa.

Anche la terapia di questi processi morbosi ha permesso di osservare, che si giovino di atti operatori piuttosto lievi, che sono suscettibili di portare alla loro guarigione, senza che mai si sia verificata una recidiva.

L'esame istologico dei pezzi asportati chirurgicamente di un reperto microscopico di una notevole importanza, permettendo di mettere in evidenza numerose cellule del tipo mieloplassico e globuli rossi del sangue, tutto ciò in uno scarso stroma connettivale molto lasco.

La presenza di mieloplassi è un carattere abbastanza frequente ad aversi in molti processi patologici delle ossa e dei tessuti a carattere connettivale, e mi pare, secondo gli odierni studi di omologia, che possa interpetrarsi come un carattere diagnostico.

In alcune malattie dei mascellari, come nelle epulidi sarcomatose ed anche in quelle fibromatose, i mieloplassi sono frequenti, ma in unione con essi, si riscontrano sempre delle cellule saccomatose a morfologia spesso fusata. In tali circostanze i mieloplassi

in parola più che rappresentare elementi propri d'una determinata neoplasia, sono invece cellule, che possono interpetrarsi come dovute alla sede, nella qnale si è svolto il processo blastomatoso.

I sarcomi, secondo il parere di molti anatomisti patologi, si dividono nelle tre varietà, e cioè sarcomi globo-cellulari fuso cellulari e sarcomi a mieloplassi. Per vero dai clinici si é attribuita a questa terza varietà un minimo di malignità, giacchè si è potuto osservare, che in seguito ad atti operatori imperfetti od anche in seguito ad un semplice scucchiaiamento, si sarebbe avuta una guarigione efficiente senza recidiva del processo.

Molti patologi, tenendo conto di questa osservazione clinica, si sono sentiti autorizzati ad escludere tumori di tal genere dal capitolo dei tumori propriamente detti ed invece hanno accettato solo una sottovarietà, quella cioè dei sarcomi magnicellulari, che sono elementi di grandi dimensioni, che per la loro morfologia, ed in ispecie per la presenza di numerosi nuclei, possono talvolta confondersi con i mieloplassi, pur presentando invece notevoli differenze. I sarcomi magnicellulari, hanno inflitto una prognosi clinica meno gravi dei sarcomi globo e fuso cellulari, ma sempre rappresentano tumori di una alta malignità.

L'argomento di siffatte lesioni ossee è stato trattato in molteplici discussioni di chirurgi, un' ultima quella avvenuta nel 1926 a Parigi alla Società Nazionale di Chirurgia, ed in quella importante discussione eminenti cultori di discipline chirurgiche, quali Cuneo, Monchet, Boyer, Ombredanne ecc. e non sembra che si sia potuto venire ad un accordo reale, in ispecie sulla loro etiologia e patogenesi.

Riordinando la mia ricca raccolta di preparati istologici, ne ho trovatn alcuni provenienti da un grosso tumore della spalla iniziatosi nell'omoplata, tumore operato dal chiarissimo Professore ed amico Luigi De Gaetano, che non mancò di fornirmi anche alcuni appunti clinici.

Il tumore aveva avuto un inizio subdolo ed un decorso piuttosto rapido: diagnosticato per sarcoma mielogeno dell' omoplata era stato asportato con exeresi chirurgica. Il chirurgo operatore ebbe l'impressione clinica che il detto tumore non fosse stato in tutte le sue sedi asportato completamente, lasciando quindi il sospetto di possibili future recidive. Viceversa il decorso post-operatorio fu dei più lodevoli, si ebbe una rapida e completa guarigione forse anche dovuta alla circostanza che non si era proceduto a

zaffo della ferita operatoria, tentandosi una riunione per primane. Il tumore non si riprodusse.

L'esame istologico, da me eseguito, ha potuto fornire dei lumi sulla sua morfologia e fine struttura, presentandosi costituito in tutte le sedi di grosse cellule mieloplassiche e di corpuscoli rossi del sangue, siti in uno scarso stroma di tessuto connettivo.

Gli elementi mieloplassici appaiono adulti e non è facile stabilirne la loro genesi: ciò che però si può escludere in modo certo si è che in nessuna zona del tumore vi sieno elementi di natura sarcomatosa sia globo che fuso cellulare.

Queste forme istologiche sono variamente interpetrate dagli autori e da taluni incluse ora in un tipo ora in un altro il tumore, così per esempio Cuneo le include fra i tumori a mielopassi, ed Obredanne fra le cisti.

Se si accetta il criterio di escludere detti processi morbosi dalla grande categoria dei sarcomi, io credo che si potrebbe stabilire un nuovo capitolo intitolato tumore a mieloplassi, il cui esame istologico darebbe il reperto esclusivo di mielopassi senza alcuna cellula sarcomatosa, e come criterio clinico si avrebbe la guarigione del processo anche praticando incompleti atti operatori.

I tumori a micloplassi sono infatti considerati da Konietzny come prodotti di reazione, iniziandosi dalla midolla ossea, allorquando sia lesa ed in alcune determinate condizioni. Essi fin da Nelaton si pensava, che avessero come punto di origine il tessuto scheletrico, sebbene studi più recenti abbiano permesso di riscontrare a livello dei tendini e delle guaine tendinee, della capsula articolare, ed anche del tessuto dermico la presenza di mieloplassi e di cellule xantelasmiche, cioè di elementi con piccolo nucleo, citoplasma spongioso, carico di gocciolette o di cristalli di colesterina, tanto che, per tale attributo, si è anche pensato che la loro genesi fosse secondaria, dovuta ad una ipercolesterinemia coesistente o effetto di una locale degenerazione.

L'osservazione di cellule xantelasmiche ha fatto dare a tali formazioni patologiche il nome di xantomi o di istiocitomi xantelasmici. Si deve tener pure presente una considerazione istologica, e cioè che la cellula mesenchimatosa ordinaria è multipotenziale e puó differenziarsi in fibroblasti, in cellula endoteliali, formanti capillari o tessulo vascolare come sincizio reticolare, in osteoblasti, in cellule giganti del tipo mielopassico od osteoclastico ed in fagociti.

Il tumore in generale ha un numero considerevole di cellule giganti del tipo dei mieloplassi od osteoclasti: queste cellule giganti sono dei plasmodi molto voluminosi ed a nuclei multipli. I nuclei sono irregolarmente aggruppati in ammassi, molto voluminosi al centro della cellula. Il citoplasma è anfofilo, sopra i margini basofilo, con dei focolai di condensazione acidofilo, finamente spongioso, e qualche volta scavato di vacuoli a contenulo incolorabile.

L'esame istologico di questi tumori desta interesse proprio per la presenza delle cellule giganti: si parla talvolta di tumori o di sarcomi a mieloplassi, di sarcomi giganti-cellulari di epulidi sarcomatose gigante-cellulari, di tumori bruni dell'osteite fibrosa, di tumori mieloidi o di mielomi. La maggior parte di essi provengono dalla midolla ossea o dal periostio, ma le epulidi ed i tumori bruni si possono trovare anche a livello dei tendini, delle guaine tendinee, della capsula articolare e del derma.

L'etiologia dei micloplassi è tuttosa abbastanza oscura: in generale si osserva che essa è legata al sistema osseo, osservandosi nella cosidetta osteite fibrosa allorchè si hanno tali formazioni patologiche in sedi non ossee, si è pensato dai clinici e dagli anatomisti patologi alla influenza esercitata dai traumi, ed in ispecie dai traumi ripetuti, ed allorchè questa spiegazione non sembra del tutto accettabile si è ricorso all'idea di una diatesi individuale, infatti Zeiland in un giovine di 14 anni avrebbe notato una sclerosi molto pronunziata dei precapillari: le pareti ispessite, stenosanti il lume dei vasi cambiano le condizioni circolatorie ed una emorragia traumatica, male riassorbita, è seguita da un procerso di organizzazione patologica avente l'aspetto di un tumore a cellule giganti.

Il tessuto mieloplassico può divenire sempre più sclerotico o trasformarsi in cisti: tali trasformazioni sono state studiate da Rehn e Sauer.

D'Antona, fin da tempo, non aveva mancato di richiamare l'attenzione dei chirurgi e dei patologi sul fatto dell'origine ossea dei mieloplassi, dal midollo sebbene talvolta potrebbero rinvenirsi anche in altra sede, come nel periostio o trovarsi in intimo rapporto con i vasi sanguigni, come nelle epulidi sarcomatose. Il detto patalogo napoletano pensava che i mieloplassi come provenienti da cellule uninucleate, site in prossimità dei vasi sanguigni e forse anche degli endoteli vasali stessi, per successivo aumento del protoplasma e segmentazione del nucleo, assumessero la funzione di

veri elementi vasoformatori. Le cellule giganti mononucleari, con un nucleo ricco di nucleina, dovrebbeso interpetrarsi, ad un fino esame, come elementi in fase regressiva.

Secondo Lubarsch il solo criterio decisivo diagnostico sarebbe la presenza di policromatia dei nuclei. Le cellule giganti dei cosidetti tumori bruni tipici non contengono quasi mai pigmento ematico- sebbene altre cellule ne siano riempite in eccesso.

Stenholm richiama l'attenzione sui vacuoli riscontrati nelle cellule giganti dei veri sarcomi giganto-cellulari, vacuoli che manicherebbero nei tumori. Zeiland avrebbe sempre osservato vacuoli: secondo il detto autore i tumori a mieloplassi presenterebbero i seguenti caratteri: 1° Le cellule connettivali giovani (fusiformi o stellate) sono ordinariamente numerose e le fibrè collagene, disposte a fasci, sono molto sottili, ma le cellule hanno aspetto regolare e non presentano mai un polimorfismo eccessivo, nè una eccessiva affinità colorante dei nuclei 2° Le cellule giganti hanno aspetto molto variabile nel protoplasma, con nuclei picnotici; spesso tali elementi manifestano una fagocitosi notevole, anche per i corpuscoli rossi del sangue, e si può così stabilire la loro genesi da trasformazione delle cellule endoteliale. Non è possibile confondere le cellule in parola con quelle dei sarcomi polimorfi: ed anche, allorchè si rinvengono in sarcomi, bisogna considerarle come elementi di reazione banale.

Gli elementi grandi dei sarcomi hanno infatti i caràtteri di ai nomalie di cellule cancerose, laddove gli elementi mieloplassici non presentano alcun significato speciale: nella modalità sarcomatosa si possono avere pure le metastasi, notate da molti ricercatori, e ciò che piace di registrare, si è, che allorquando ciò si verifica, l'esame istologico permette di mettere in evidenza elementi fusiformi inclusi in maglie di un reticolo. Nel caso di Fiuch e Gleave, si sarebbero ritrovate delle cellule osteoclastiche nei polmoni, ma con esse anche numerosi elementi sarcomatosi polimorfi del tumore primitivo con molte mostruosità nucleari ed atipiche carioressi. Metastasi quindi di tumori a cellule giganti non ne sarebbero state registrate. La costante scomparsa, secondo Durante, degli elementi giganti nel sarcoma trapiantato toglie ogni dubbio, che i mielopasi sono una produzione accidentale o che rappresentano l'eftetto della distruzione dell'osso.

Riassunto

L'autore è di opinione che alcune affezioni morbose di origine ossea, risultati istologicamente di elementi mieloplassici e di globuli rossi del sangue, siti in uno scarso stroma connettivale, non debbono essere considerate come blastomi, e non debbono del pari essere confuse con i sarcomi a mieloplassi. Tali tumefazioni sono clinicamente suscettibili di guarigione con exeresi chirurgiche imperfette o con un semplice scucchiaimento, e non danno mai recidiva o metastasi.

Le cellule mieloplassiche in simili affezioni morbose, presentano caratterí morfologici un poco dissimili dai mieloplassi dei sarcomi ossei e delle epulidi sarcomatose. L'autore ritiene infine che questo sia un capitolo di patologia chirurgica e di anatomia patologica di grande interesse istologico e clinico, da doversi dai ricercatori accuratamente studiare.

Dalla Stazione Zoologica di Napoli.

Prof. Giuseppe Zirpolo

Azione dell'acqua pesante sugli organismi.

5. - Ricerche sull'Anellide policheto *Nereis dumerilii.*

(Tornata del 7 febbraio 1938)

Taylor, Swingle e Lewis, hanno osservato che le Planarie erano disintegrate in tre ore se messe a contatto di acqua pesante a 92%, mentre erano capaci di vivere se poste in acqua pesante concentrata al 30%.

Il Lewis osservò che le Planarie (*Planaria maculata*) messe a contatto di acqua pesante a 90% si immobilizzavano, ma dopo tre ore, se rimesse in acqua normale, erano capaci di vivere. Oltre che sulle Planarie non è finora a mia notizia che si siano fatte ricerche su altri animali affini.

In questa nota, mi occupo dell'azione dell'acqua pesante su la *Nereis dumerilii*, un anellide policheto, che vive nel golfo di Napoli, e che si presta bene per queste ricerche, non solo perchè si possono avere individui di varia grandezza, ma anche per la loro grande mobilità, onde si può seguire con facilità l'azione dell'acqua pesante sul loro organismo.

Esperienze compiute con acqua pesante a 99,6%.

Una prima serie di esperienze è condotta usando acqua pesante a 99.6%.

L'acqua viene messa in una vaschetta e poi l'animale è sollevato con una pinza lievemente dal suo ambiente e messo in acqua

pesante. Allo scopo di evitare che l' acqua, che aderisce al corpo dell'animale e sulle pinze, alteri la concentrazione dell'acqua pesante viene eliminata mercè carta assorbente, e subito dopo si immerge l'animale in acqua pesante.

L'animale immediatamente reagisce, con movimenti rapidi, continui di tutto il corpo, movimenti tortuosi, con spostamenti compiuti in tutte le direzioni oltre la forte contrazione della regione anteriore del corpo.

Dopo un minuto, i suoi movimenti appaiono meno vivi. Solamente la regione codale è più agitata, ma anch'essa dopo un minuto mostra qualche lieve spasimo e poi l'animale si posa sul fondo della vaschetta. Dopo un minuto ancora, e cioè dopo tre minuti dalla immersione nell'acqua pesante , i movimenti diventano lentissimi, e con sola contrazione. La regione cefalica per prima resta paralizzata, e poi tutto il resto del corpo.

Dopo dieci minuti, dacchè l'animale non dà più segni di mobilità, anche eccitato con un ago, lo rimetto in acqua di mare pura.

Dopo un minuto osservo qualche lieve contrazione, la quale, dopo dieci minuti, persiste ancora ma sempre più lieve. Dopo mezz'ora osservo qualche contrazione alquanto forte, ma poi i movimenti diventano sempre più lenti. Dopo un'ora l'animale muore.

Compio un secondo esperimento, lasciando stare l'animale in acqua pesante un tempo minore.

Difatti l'animale rimesso con le stesse precauzioni nell' acqua a 99.60 % subito si contrae e dopo un minuto resta paralizzato.

Dopo otto minuti lo rimette in acqua di mare pura ed osservo subito qualche lieve contrazione, che nei tre minuti successivi aumenta lievemente, ma non è mai molto forte. Dopo tre ore l' animale conserva ancora qualche movimento, ma vive male, e dopo altre due ore muore.

In un terzo esperimento, abbrevio ancora il tempo di permanenza dell'animale in acqua pesante. Non appena l'animale è messo in acqua pesante agita fortemente la regione caudale, mentre la regione cefalica si contrae quasi subito e si ferma. Dopo due minuti l'animale è fermo. Dopo tre minuti di completa immobilità rimetto l'animale in acqua di mare pura. L'animale riprende degli impercettibili movimenti del corpo, specialmente della regione caudale,

dopo altri tre minuti anche la regione cefalica incomincia a scuotersi. Dopo un'ora noto sempre una mobilità ma lieve. Dopo altre due ore si notano movimenti quasi spasmodici, ma non riappaiono i movimenti serpentiniformi, — caratteristici della specie. — Intorno al corpo si é formato molto muco.

Esperienze compiute con acqua pesante al 75 %.

Un'altra serie di esperienze ho compiuto tenendo esemplari di varie taglie di *Nereis dumerilii*, in acqua pesante alla concentrazione del 75 °/₀.

Le *Nereis* non appena a contatto dell' acqua compiono movimenti spasmodici. Dopo dieci minuti i movimenti si rallentano. Dopo sei minuti l' animale giace fermo sul fondo della vaschetta. Eccitato, contrae piuttosto sensibilmente la regione cefalica. Dopo dodici minuti appare paralizzato sul fondo della vasca, ma eccitato dà segni di vita. Lo seguo di dieci in dieci minuti per due ore, e l' animale mostra sempre contrazioni in seguito ad eccitazione. Nel giorno successivo compie qualche lievissimo movimento, ma il colore del suo corpo si presenta sbiadito.

Metto un altro esemplare di taglia maggiore (1 cm.) in acqua pesante a 75 %. Al solito, l'animale subito si agita fortemente, ma dopo quindici minuti i suoi movimenti sono lenti. Dopo qualche minuto è sul fondo quasi paralizzato: lo eccito, ma non risponde allo stimolo. Dopo trenta minuti riprende lentamente i movimenti, specialmente se eccitato, dopo dieci minuti ritorna immobile sul fondo e risponde scarsamente agli stimoli.

Lo riporto in acqua di mare pura. Dopo un minuto si agita di nuovo, e via via, la sua contrazione aumenta dopo trenta minuti, dacchè è stato riportato in acqua di mare. Nel giorno successivo vive bene, e si contrae con certa vivacità, specialmente se provocato.

Esperienze compiute con acqua pesante al 50 %.

Un' altra serie di esperienze è compiuta con acqua pesante al 50 °/₀.

Metto una *Nereis* in una soluzione di acqua pesante alla concentrazione del 50 °/₀. L'animale si contrae fortemente.

Le osservazioni successive sono compiute di dieci in dieci miminuti. L'animale è sempre vivo, e si contrae fortemente con i suoi movimenti caratteristici. Non ha perduta nessuna delle sue qualità, nè il colore del corpo è sbiadito.

Dopo otto ore l'animale conserva ancora grande attività di movimenti, anzi il suo corpo per il troppo contrarsi si spezza in parte.

Analogamente si comportano altri esemplari di taglia differente da 0,5 a 1 cm., usati in questo esperimento.

Esperienze con acqua distillata pura.

Metto un esemplare di *Nereis* in acqua distillata pura. L'animale ha movimenti lenti, e dopo un minuto si ferma. Dopo due minuti resta sul fondo, immobile, e non reagisce ad alcuna eccitazione. Dopo altri cinque minuti, osservo che l'animale è sempre sul fondo paralizzato.

Metto un altro esemplare di taglia maggiore. Dopo un minuto l'animale si ferma sul fondo paralizzato. Qualunque eccitazione non lo turba dalla sua posizione. Così i due esemplari appaiono dopo cinquanta minuti.

Li rimetto ambedue di nuovo in acqua di mare pura, ma non scorgo alcun movimento. Gli animali restano sul fondo immoti e non riprendono mai più i movimenti, anche se eccitati.

Esperienze con acqua di fonte.

Allo scopo di osservare quale azione ha l'acqua di fonte sulle *Nereis* ho tenuto degli esemplari di taglie varie in acqua di fonte.

Gli animali non appena sono messi a contatto dell'acqua di fonte si agitano fortemente, ma poi i loro movimenti si rallentano dopo un minuto. Dopo cinque minuti si arrestano quasi del tutto. Dopo dieci minuti gli animali rimangono paralizzati sul fondo della vaschetta.

Li ho lasciati ivi per mezz'ora. Dopo li ho riportati di nuovo in acqua di mare pura, ma gli animali non hanno dato nessun segno di vita. Li ho seguiti di minuto in minuto per vedere se riapparisse qualche movimento, sia anche del corpo senza spostamenti, ma nulla, gli animali sono rimasti completamente paralizzati, anzi dopo poco sono morti.

Esperienze con 25 parti di acqua di mare e 75 parti di acqua distillata.

Allo scopo di controllare quale effetto provochi l'acqua distillata al 75 % sulle *Nereis* metto un esemplare a contatto di una miscella così formata: l'animale compie movimenti spasmodici, ma dopo dieci minuti resta paralizzato sul fondo della vasca.

Dopo sei minuti ripiglia i movimenti vivacemente; dopo quattordici minuti ridiscende sul fondo della vasca, paralizzato, non rispondendo neppure agli stimoli. Metto un altro esemplare di taglia maggiore. Si agita subito fortemente ma dopo sei minuti è immobile sul fondo.

Dopo quattordici minuti è ancora immobile. Dopo trenta minuti non osservo nessun movimento, anche se eccitato.

Metto allora i due esemplari in acqua di mare pura.

Dopo tre minuti riprendono i movimenti.

Dopo dieci minuti riporto un esemplare, l'ultimo sperimentato di nuovo nella miscela suddetta di acqua distillata e acquadi mare. Si agita per mezzo minuto e poi subito si ferma nel fondo.

Tutte le osservazioni fatte di quindici in quindici minuti dimostrano che l'animale tenuto in acqua di mare pura vive bene, e l'altro rimesso in acqua distillata a 75 % è sul fondo immobile. Lo eccito ma non risponde allo stimolo.

Dopo circa un'ora riappare qualche lieve movimento.

Nel giorno successivo — dopo 24 ore — mentre il primo animale vive bene, l' altro in acqua distillata ha colore sbiadito, ha movimenti lenti solo se eccitato.

Esperienze con 50 parti di acqua di mare e 50 parti di acqua distillata.

Porto una *Nereis* in tale miscela e noto che l'animale si contrae con grande vivacità.

Successivamente osservato di 10 in 10 minuti l'animale mostra sempre i suoi movimenti caratteristici. Dopo 10 ore l'animale vive ancora bene. Metto nella stessa vaschetta vari esemplari di taglie varie da 0,5 a 45 cm. e noto che gli animali si comportano tutti allo stesso modo.

Da questi brevi esperimenti compiuti si deduce che:

1) che le *Nereis* messe a contatto di acqua pesante alla concentrazione di 99.6 % dopo due-tre minuti restano paralizzate;

2) la regione cefalica è più vitale di quella caudale in quanto si agita per uno spazio di tempo più lungo: la regione caudale subito si contrae fortemente, ma poi resta paralizzata e si adagia sul fondo;

3) gli animali rimessi in acqua di mare riprendono lievi movimenti quando minore è il tempo in cui sono rimasti a contatto dell'acqua pesante. Anche dopo tre minuti l'animale non riprende più i suoi movimenti serpentiniformi;

4) gli animali tenuti in acqua pesante a 75 % vivono male ma non muoiono;

5) gli animali tenuti in acqua pesante al 50 % vivono per varie ore;

6) gli animali tenuti sia in acqua distillata pura sia in acqua di fonte arrestano subito i loro movimenti ed anche se riportati in acqua di mare non riprendono i loro movimenti;

7) gli animali tenuti in una miscela costituita di 75 parti di acqua distillata e 25 d'acqua di mare si comportano quasi come quelli tenuti in acqua pesante;

8) gli animali tenuti in una miscela di acqua di mare 50 parti, acqua distillata 50 parti vivono bene per varie ore.

Napoli, Stazione Zoologica, febbraio 1938 XVII.

Riassunto.

L'A. ha sottoposto vari esemplari di *Nereis dumerilii* in acqua pesante a concentrazioni varie, cioè a 99,6 %, 75 % e 50 %, ed ha potuto notare che l'acqua pesante nella sua più alta concentrazione, cioè 99,6 % è abiotica per la specie, mentre in quella a 75 % e 50 % vivono alcune.

BIBLIOGRAFIA

1937. Zirpolo, G. — L'Acqua pesante in biologia. *Riv. Fis. Mat. Sc. Nat., anno 11, n. 7-8.*

1938. — — Ricerche sull'azione dell'acqua pesante sugli organismi. - 1. Notizie preliminari. *Boll. Soc. Nat. Napoli, vol. 49, p. 137.*

1938. — — Idem. - 2. Ricerche sulla Discomedusa : *Nausithöe punctata. Ibidem, p. 123.*

1938. — — Idem. - 3. Azione sull' *Hydra viridis. Boll. Zool., anno IX, n. 1-2.*

1938. — — Idem. - 4. Azione sugli elementi germinali di *Paracentrotus lividus. Arch. Zool. Ital., vol. 25, p. 437.*

1938. — — Studi sulla bioluminescenza batterica. - XIII. Azione dell' acqua pesante. *Boll. Zool., anno IX, n. 1-2, p. 49.*

Prof. Giuseppe Zirpolo

Azione dell' acqua pesante sugli organismi.

6. — Ricerche su *Capitella capitata*.

(Tornata del 7 febbraio 1938).

I Capitellidi sono Anellidi che vivono nelle acque del golfo di Napoli. Questi animali si possono avere di ogni taglia: da pochi millimetri a vari centimetri. La vitalità e la resistenza che offrono alle cattive condizioni di ambiente, li rende un eccellente materiale per le ricerche del genere da me prescelte.

Ho compiuto osservazioni non solo tenendoli in acqua pesante a concentrazioni varie, ma ancora come controllo ho tenuto altri esemplari in miscela di acqua di mare e acqua di fonte o di acqua distillata.

Istituire un tale confronto mi è parso utile per poter meglio valutare gli effetti dell'acqua pesante sugli organismi marini. Evidentemente si tratta di animali che vivono in acqua di mare onde il loro organismo è adatto per sopportare le concentrazioni della salsedine marina. Messi in acqua pesante veniva il dubbio se la loro mancata resistenza a viverci dipendesse dalla tossicità dell'acqua pesante o dalla maggiore o minore concentrazione. La lunga serie di esperienze compiute fa pervenire a conclusioni degne di rilievo.

Esperienze con acqua pesante a 99,6 %.

In una vaschetta contenente acqua pesante al 99,6 % metto un individuo di *Capitella capitata*, dopo d'averne asciugata l'acqua

aderente al corpo con carta bibula. L'animale si contrae fortemente, indi i suoi movimenti sono più lievi. Dopo tre minuti l'animale giace immoto sul fondo della vaschetta, non contorto. È come paralizzato, nessuna contorsione ha alterato la sagoma del suo corpo, nè il colore è sbiadito. L'agito fortemente con un ago, ma l'animale non reagisce affatto, resta immoto.

Metto altri due esemplari uno di cm. tre ed un'altro di un cm. Ambedue hanno movimenti vivi inizialmente, ma poi, dopo un minuto li vanno rallentando. L'animale di tre cm. dopo due minuti resta paralizzato, mentre l'altro presenta lentissimi movimenti e dopo un minuto resta anch'esso immoto, sul fondo.

Li lascio stare così cinque minuti, e poi li riporto in acqua di mare pura. Passa appena un minuto e gli animali vanno riprendendo lentamente i movimenti. Dopo undici minuti i movimenti sono ripresi normalmente : il che vuol dire che l'acqua pesante anche nelle sue alte concentrazioni narcotizzato, si può dire, gli animali ma non è stata tossica o venefica.

Proseguo le osservazioni ogni dieci minuti per due ore e osservo sempre che gli animali sono vivi — si contraggono con i loro caratteristici movimenti. Così nel giorno successivo osservo ancora che vivono bene, si muovono rapidamente, specie se provocati. Per altri due giorni vivono presentando sempre la stessa vivacità di movimenti, e poi si vanno disfacendo.

Esperienze con acqua pesante concentrata al 90 %.

In una vaschetta contenente acqua pesante alla concentrazione del 90 % metto un esemplare di *Capitella* della lunghezza di un cm. Dopo un minuto l'animale ha contrazioni lente. Dopo un altro minuto i movimenti della regione caudale si sono arrestati, mentre persistono quelli della regione cefalica. Dopo due minuti noto arresto completo di movimenti. Dopo nove minuti stimolo fortemente l'animale, ma esso resta immoto sul fondo. Dopo ventisette minuti pungo con ago l'animale, ma resta immoto. Anche il colore del corpo è sbiadito. Lo lascio stare altri venticinque minuti, e poi lo riporto in acqua di mare pura. Dopo qualche minuto vedo iniziarsi qualche impercettibile movimento della regione cefalica. Dopo cinque minuti i movimenti sono ripresi in tutto il corpo, ma lenti. Dopo altri cinque minuti i movimenti si accentuano e si vivifica

di nuovo il colore del corpo. Nel giorno successivo l'animale vive, ma non ha movimenti molto forti.

Dopo ventiquattr'ore l'animale si disfà.

Compio un altro esperimento con un esemplare lungo due cm. Dopo un minuto i movimenti si rallentano, solo la regione cefalica ha contrazioni vive. Dopo due minuti l'animale è quasi paralizzato, solo la regione cefalica presenta ancora lievi movimenti. Dopo sei minuti noto assenza di movimenti. Nessuna reazione alle eccitazioni. Osservando successivamente l'animale di venti in venti minuti l'animale resta immobile e il color del corpo va sbiadendosi.

Nel giorno successivo lo rimetto in acqua di mare pura. S'inizia un lieve movimento della regione cefalica, ma poi si ferma. Dopo dieci minuti dacchè si è manifestato il lento movimento l'animale arresta ogni attività. Dopo quattro ore è disfatto completamente.

Esperienze con acqua pesante a 75 %.

In una vaschetta contenente acqua pesante alla concentrazione del 75 % metto un esemplare di cm. 1,5 di lunghezza di *Capitella capitata*. L'animale si contrae fortemente, si allunga, si contrae, ed i suoi movimenti sono successivamente alquanto limitati in confronto con gli animali di controllo.

Dopo quattro minuti i movimenti si fanno sempre più lenti e l'animale tarda a contrarsi.

Dopo altri sei minuti l'animale ha contrazioni e movimenti lentissimi. Dopo un minuto però riprende i suoi movimenti con vivacità. Dopo dieci minuti l'animale si comporta come se fosse nel suo ambiente naturale. Si potrebbe dire di essersi adattato. Vive ancora per altri due giorni e poi si disfà.

Ripeto l'esperienza con un altro esemplare lungo quattro cm. Inizialmente i suoi movimenti sono vivaci, ma dopo cinque minuti essi diventano più lenti. Dopo altri cinque minuti l'animale non si muove quasi più, presenta qualche lieve contrazione. Attendo e dopo cinque minuti osservo che l'animale lentamente va riprendendo i suoi movimenti, specialmente la regione cefalica si contrae più vivacemente. Dopo dieci minuti i movimenti sono normali come se l'animale vivesse nel proprio ambiente.

Taglio l'animale in due parti, con un colpo rapido di bisturi.

Le due metà vivono per altri tre giorni, rimarginando le zone lese. Delle due parti la regione cefalica vive male, si contrae poco e va più presto disfacendosi

Esperienze con acqua pesante concentrata al 50 %.

In una vaschetta contenente acqua pesante alla concentrazione del 50 % metto tre esemplari di *Capitella capitata*. Al solito i movimenti rallentano, poi subito riprendono, dopo tre minuti, la loro vivacità.

Osservo gli animali di 20 in 20 minuti e noto sempre che si muovono con movimenti piuttosto rapidi.

Per tutto un giorno osservo movimenti più o meno sempre vivi.

Nel giorno successivo, nelle prime ore, i movimenti sono rallentati, gli animali si mostrano torpidi. Li stimolo con aghi ed essi rispondono ma senza vivacità.

Nel pomeriggio gli animali hanno qualche scatto, ma si vede che sono in condizioni di vita pessime. Difatti dopo un'ora li trovo adagiati sul fondo, immobili.

La loro vita è dunque durata un giorno e mezzo nell'acqua pesante al 50 %.

Allo scopo di vedere se gli stessi effetti o meno si verifichino adoperando acqua di fonte, o acqua distillata o acqua di mare diluita in proporzioni varie con acqua distillata, ho iniziato una serie di esperienze di controllo. Tale serie di esperienze ha importanza in quanto permette di conoscere se l'acqua pesante è per sè tossica per gli animali marini o se verificandosi gli stessi effetti con acqua dolce, in questo caso si tratterebbe non di tossicità dell'acqua pesante, sebbene di un fenomeno dovuto alla differente concentrazione, cioè all'alterazione prodotta dall'ipotonicità dell'ambiente esterno con quello interno.

Esperienze con acqua distillata.

Con acqua distillata gli esperimenti non hanno dato risultati positivi, com'era da prevedersi, data la completa mancanza di sali.

Difatti in una vaschetta contenente acqua distillata ho messo

vari esemplari di *Capitella capitata* Gli animali subito hanno rallentato i loro movimenti, sono diventati torpidi, e dopo cinque minuti, ogni movimento è scomparso.

Li lascio stare circa mezz'ora in acqua distillata poi li riporto di nuovo in acqua di mare pura. Non osservo nessun movimento. Li lascio stare circa mezz'ora perchè si ristabilisca l'equilibrio fra l'organismo e l'ambiente, ma purtroppo gli animali non ripigliano più i loro movimenti, e restano disfatti sul fondo della vaschetta.

Esperienze con acqua di fonte.

Con acqua di fonte noto presso a poco gli stessi effetti ottenuti nella precedente esperienza. Gli animali messi nell' acqua di fonte rallentano i loro movimenti, e dopo cinque minuti restano paralizzati sul fondo della vasca.

Li lascio stare al solito una mezz'ora e poi li rimetto in acqua di mare pura: non appare nessun movimento. Dopo un'altra mezz'ora gli animali giacciono sul fondo della vasca morti.

Esperienze con acqua di fonte e acqua di mare.

Metto in una vasca acqua di mare nella proporzione di 15 parti e acqua di fonte 85 parti. Vi pongo dentro gli esemplari di *Capitella.* Gli animali restano quasi immobili, i movimenti sono di contrazione, ma non di spostamento.

Dopo sei minuti gli esemplari sono sul fondo, paralizzati. Eccitati non reagiscono. Li lascio stare cinque minuti e poi li riporto in acqua di mare pura. Gli esemplari più grandi incominciano a contrarsi, il più piccolo si muove più lentamente dopo gli altri. Dopo venti minuti tutti hanno ripigliato i loro movimenti e così si osserva nel giorno successivo.

Gli animali vivono ancora nel giorno successivo, ma non in buone condizioni.

Anche altri esemplari sono immersi in acqua di mare e acqua di fonte nelle stesse proporzioni. Subito arrestano i loro movimenti, solo la regione cefalica presenta qualche movimento spasmodico, ma dopo 5 minuti i movimenti sono arrestati del tutto e dopo altri quattro minuti non danno più segno di vita.

*
* *

Altra esperienza compio con acqua di mare nella proporzione di 25 parti e acqua di fonte di 75 parti.

Gli animali presentano subito notevole contrazione, ma poi i movimenti si rallentano via via. Dopo 12 minuti gli animali sono paralizzati. Eccitati si muovono. Li lascio stare altri cinque minuti e poi li riporto in acqua di mare pura.

Dopo quindici minuti i loro movimenti riprendono con una certa vivacità, ma sempre più rapidi di quelli tenuti in acqua di mare a concentrazione 15 parti e acqua pesante a 85 parti.

Ripeto l'esperimento con altri esemplari di taglie varie e osservo al solito che gli animali più piccoli subito risentono l'ambiente e cadono paralizzati sul fondo della vasca, mentre gli animali di taglia più grande si contraggono per qualche minuto, però subito anch'essi restano paralizzati.

*
* *

Altra esperienza compio mettendo acqua di mare nella proporzione di 30 parti e acqua di fonte di 70 parti.

Gli animali si contraggono fortemente. Dopo quindici minuti i movimenti diventano lenti. Dopo altri trenta minuti i movimenti sono lentissimi, ma dopo altri dieci minuti riprendono la loro vivacità. Nel giorno successivo vivono ancora, ma i movimenti sono poco vivaci.

Nel giorno seguente qualcuno è morto e gli altri hanno movimenti lentissimi e restano sul fondo.

Sono vissuti ancora quattordici ore.

*
* *

Altra esperienza ho compiuto mettendo esemplari di Capitella in acqua di mare 40 parti e acqua di fonte 60 parti. Gli animali si contraggono fortemente. Vivono bene. In tutte le ore successive dello stesso giorno vedo sempre che si muovono e reagiscono agli stimoli molto vivacemente. Nel giorno successivo, vivono tutti ma non molto bene, i movimenti sono un pò più lenti, reagiscono meno vivacemente agli stimoli.

Nel giorno successivo li trovo paralizzati sul fondo della vasca.

*
* *

Un'ultima serie di esperienze l'ho compiuta mettendo esemplari di Capitella in acqua di mare 50 parti e acqua di fonte 50 parti.

Gli animali non mostrano di subire danni: si contraggono allo stesso modo come i controlli.

Le osservazioni compiute nei giorni successivi dimostrano che gli animali vivono bene, si adattano perfettamente alle condizioni ambientali imposte.

Per circa una settimana vivono ancora, così come i controlli, senza mostrare alcuna modificazione.

Da tutte la serie di esperienze eseguite si deduce:

1) Gli esemplari *Capitella capitata* non sopportano la concentrazione dell'acqua pesante a 99,6 % che per pochi minuti, ma se si riportano in acqua di mare pura riprendono i loro movimenti e vivono alcuni giorni.

2) Quelli tenuti in acqua pesante al 90 % restano paralizzati sul fondo della vaschetta ma non muoiono, difatti qualche esemplare tenuto in essa per 24 ore riportato in acqua di mare pura ha ripreso i suoi movimenti specialmente quelli della regione cefalica, ma dopo poche ore muore.

3) quelli tenuti in acqua pesante al 75 % nei primi venti minuti vanno sempre più rallentando i loro movimenti, ma dopo si adattano e vivono come se fossero nel loro ambiente.

4) Analogamente ed in migliori condizioni di vita vivono gli esemplari tenuti in acqua pesante concentrata al 50 %.

5) Nell'acqua di fonte mescolata con acqua di mare in varie proporzioni gli animali vivono e si adattano solo se la concentrazione è del 50 % di acqua di fonte e del 50 % di acqua di mare.

Napoli, Stazione Zoologica, febbraio 1938 XVII.

Riassunto.

L'A. ha compiuto una serie di esperienze sull'azione dell'acqua pesante sull'Anellide *Capitella capitata*. Ha potuto osservare che mentre in acqua pesante alla concentrazione del 75%, 50 % gli animali si adattano a vivere, in quella al 99,6 % e 90 % non vivono che pochi minuti.

BIBLIOGRAFIA

1937. Z i r p o l o , G. — L'Acqua pesante in biologia. *Riv. Fis. Mat. Sc. Nat., anno 11, n. 7-8.*

1938. — — Ricerche sull'azione dell'acqua pesante sugli organismi. - 1. Notizie preliminari. *Boll. Soc. Nat. Napoli, vol. 49, p. 137.*

1938. — — Idem. - 2. Ricerche sulla Discomedusa: *Nausithöe punctata. Ibidem, p. 123.*

1938. — — Idem. - 3. Azione sull' *Hydra viridis. Boll. Zool., anno IX, n. 1-2.*

1938. — — Idem. - 4. Azione sugli elementi germinali di *Paracentrotus lividus. Arch. Zool. Ital., vol. 25, p. 437.*

1938. — — Studi sulla bioluminescenza batterica. - XIII. Azione dell' acqua pesante. *Boll. Zool., anno IX, n. 1-2, p. 49.*

1939. — — Azione dell' acqua pesante sugli organismi. - 5. Ricerche sull'Anellide policheto *Nereis dumerilii. Boll. Soc. Natur. Napoli, vol. 50 p. 33.*

Prof. Ing. Placido Ruggiero

Cisterne e piccoli serbatoi per acqua piovana

I[a] Appendice

Isole Partenopee

(Tornata del 19 dicembre 1938-XVII)

La larga diffusione delle cisterne in alcune Isole nelle quali esse rappresentano il principale sistema impiegato per l'alimentazione idrica della popolazione, nonchè le frequenti richieste di dati che mi pervengono da parte di chi vuol costruirne di nuove ed importanti, mi hanno indotto ad eseguire i calcoli ad esse relative per le Isole partenopee di Capri, Ischia, Procida, Ventotene e Ponza.

Poichè i calcoli sono condotti secondo il metodo ed i criteri esposti in una mia precedente memoria dallo stesso titolo (1) alla quale rimando il lettore che desideri maggiori chiarimenti, ritengo superfluo inserire nella presente tutti i dettagli di calcolo, e riporto invece nelle tabelle seguenti i valori fondamentali adottati, ed i risultati finali cui sono pervenuto.

Chiarisco solo che le previsioni sono basate per tutte sulla piovosità media osservata nelle stazioni di osservazione, e su una dotazione media di litri 50 per abitante-giorno essendo per questa ultima evidente che, volendo conseguire dotazioni diverse, basterà variare i risultati in maniera proporzionale.

---

(1) Dott. Ing. Placido Ruggiero - *Cisterne e piccoli serbatoi per acqua piovana* - Anno 1935 - Tip. Arturo Nappa -. Napoli.

TABELLA I.

Medie dei totali annui e dei totali mensili della quantità di precipitazione osservata nelle Isole Partenopee (in m/m).

Isola	Stazione	Periodo di funzionamento	Anni di funzionamento	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Anno
Capri	Anacapri	1887-1936	50	132.1	134.1	173.6	105.3	91.3	73.4	68.4	42.5	23.0	10.9	13.0	59.6	927.2
Ischia	Ischia	1916-1926	39	147.1	133.4	143.3	120.6	95.2	80.0	74.5	39.4	22.8	20.5	19.6	71.5	967.9
	Casamicciola	1921-1937	16	84.8	162.5	129.2	114.5	89.1	75.3	44.7	29.2	20.0	10.3	24.0	63.2	847.8
	Forio	1921-1937	17	58.4	119.8	103.6	81.9	78.2	54.4	30.5	19.8	16.3	7.2	18.9	54.6	643.6
	Ischia media	1888-1937	50	112.3	136.7	130.8	110.1	89.8	73.1	57.5	32.5	20.6	15.1	20.4	65.7	864.6
Procida	Procida	1882-1937	34	81.3	120.7	114.8	91.2	72.3	65.0	55.1	39.3	21.2	11.5	19.9	52.9	745.2
Ventotene	Ventotene	1887-1900	13	96.2	103.0	100.4	77.0	61.9	40.2	42.2	29.1	11.1	4.2	11.6	41.9	618.8
Ponza	Ponza	1921-1937	16	68.8	98.6	103.0	78.8	82.6	55.3	35.2	24.7	12.9	12.7	15.2	44.3	632.1

TABELLA II.

Ceefficienti dì deflusso.

Natura della superficie di raccolta	Coefficiente medio annuo (circa)	Valori dei coefficienti nei mesi di:											
		gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
Aree intonacate . . .	0.95	0.99	0.98	0.96	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.91	0.93	0.95	0.97
Terreni impermeabili .	0.80	0.95	0.91	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90
» semipermeabili .	0.53	0.63	0.61	0.57	0.53	0.50	0.47	0.43	0.40	0.43	0.47	0.53	0.60
» permeabili . .	0.20	0.24	0.23	0.21	0.20	0.19	0.17	0.16	0.15	0.16	0.17	0.20	0.22

N.B. — I valori della 3ª e 4ª linea sono rispettivnmenie i 2/3 ed 1/4 di quelli della seoonda.

TABELLA III.

Totali medii mensili ed annui della quantità di precipitazione che si può presumibilmente raccogliere (in m/m)

Isola	Stazione di osservazione	Tipo della superficie di raccolta	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Anno
Capri	Anacapri	intonacate	122.8	127.3	168.3	104.2	89.4	70.4	64.2	39.5	21.1	9.9	11.7	54.2	883.0
		impermeabili	92.4	107.2	156.2	100.0	83.0	62.3	54.7	31.8	16.1	7.0	7.8	38.7	757.2
		semipermeabili	62.0	71.0	104.1	66.3	55.6	41.8	36.2	21.2	10.8	4.6	5.2	25.6	504.4
		permeabili	22.4	26.8	38.1	29.2	20.9	15.4	13.6	8.0	3.9	1.7	1.9	9.5	187.4
Ischia	Ischia	intonacate	136.8	126.7	139.0	119.3	93.3	76.8	70.0	36.6	21.0	18.6	17.6	65.1	920.8
		impermeabili	102.9	106.7	128.9	114.5	86.6	68.0	59.6	29.5	16.0	13.3	11.8	46.5	784.3
		semipermeabili	69.1	70.7	85.9	75.9	58.0	45.6	39.4	19.7	10.7	8.8	7.8	30.7	522.3
		permeabili	25.0	26.6	31.5	28.9	21.8	16.8	14.9	7.4	3.8	3.2	2.9	11.4	194.2
	Casamicciola	intonacate	78.8	154.3	125.3	113.3	87.3	73.2	42.0	27.1	18.4	9.3	21.6	57.5	808.1
		impermeabili	59.3	130.0	116.2	108.7	81.0	64.8	35.7	21.9	14.0	6.6	14.4	41.0	693.6
		semipermeabili	39.8	86.1	77.5	72.1	54.3	43.4	23.6	14.6	9.4	4.4	9.6	27.1	461.9
		permeabili	14.4	32.5	28.4	27.4	20.4	16.0	8.9	5.5	3.4	1.6	3.6	10.1	172.2

Ischia	Forio	intonacate	54.3	113.8	100.5	81.0	76.6	52.2	28.7	18.4	15.0	6.5	17.0	49.7	613.7
		impermeabili	40.9	95.8	93.2	77.8	71.2	46.2	24.4	14.8	11.4	4.7	11.3	35.5	527.2
		semipermeabili	27.4	63.5	62.2	51.5	47.7	31.0	16.2	9.9	7.7	3.2	7.6	23.5	351.4
		permeabili	9.9	24.0	22.8	19.6	18.0	11.4	6.1	3.8	2.8	1.1	2.8	8.7	131.0
	Ischia media	intonacate	104.4	129.8	126.8	108.9	88.0	70.1	54.0	30.2	18.9	13.7	18.3	59.7	822.8
		impermeabili	78.6	109.3	117.8	104.5	81.7	62.1	46.0	24.3	14.4	9.8	12.2	42.7	703.4
		semipermeabili	52.7	72.4	78.4	69.3	54.7	41.6	30.4	16.2	9.6	6.4	8.1	28.2	468.0
		permeabili	19.0	27.3	28.7	26.4	20.6	15.3	11.5	6.1	3.5	2.4	3.0	10.5	174.3
Procida	Procida	intonacate	75.6	114.6	111.3	90.2	70.8	62.4	51.7	36.5	19.5	10.4	17.9	48.1	709.0
		impermeabili	56.9	96.5	103.3	86.6	65.7	55.2	44.0	29.4	14.8	7.4	11.9	34.3	606.0
		semipermeabili	38.2	63.9	68.8	57.4	44.1	37.0	29.2	19.6	9.9	4.9	7.9	22.7	403.6
		permeabili	13.8	24.1	25.2	21.8	16.6	13.6	11.0	7.4	3.6	1.8	2.9	8.4	150.2
Ventotene	Ventotene	intonacate	89.4	97.8	97.3	76.2	60.6	38.5	39.6	27.0	10.2	3.8	10.4	38.1	588.9
		impermeabili	67.3	82.4	90.3	73.1	56.3	34.1	33.7	21.8	7.7	2.7	6.9	27.2	503.5
		semipermeabili	45.2	54.5	60.2	48.5	37.7	22.9	22.3	14.5	5.2	1.8	4.6	18.0	335.4
		permeabili	16.3	20.6	22.0	18.4	14.2	8.4	8.4	5.5	1.8	0.6	1.7	6.7	124.6
Ponza	Ponza	intonacate	63.9	93.6	99.9	78.0	80.9	53.0	33.0	22.9	11.8	11.5	13.6	40.3	602.4
		impermeabili	48.1	78.8	92.7	74.8	75.1	47.0	28.1	18.5	9.0	8.2	9.1	28.7	518.1
		semipermeabili	32.3	52.2	61.8	49.6	50.3	31.5	18.6	12.3	6.0	5.4	6.0	19.0	345.0
		permeabili	11.6	19.7	22.6	18.9	18.9	11.6	7.0	4.6	2.1	2.0	2.2	7.0	128.2

Pertanto quì si sono riportati:

nella tabella I i totali mensili ed annui medi delle piogge osservati nelle stazioni delle 5 isole;

nella tabella II. i coefficienti mensili di deflusso adottati per quattro tipi di superficie di raccolta, (intonacata, impermeabile, semipermeabile, permeabile;

nella tabella III per ogni stazione di osservazione e per ciascuno dei 4 tipi di superficie di raccolta i totali mensili di precipitazione su cui può contarsi per rifornire le cisterne, valori questi che sono calcolati in base a quelli delle tabelle I e II;

nella tabella IV. i fabbisogni mensili, e quelli integrali successivi per abitante, distribuendo la dotazione media dei 50 litri fra:

40 lit/abit/gior/ nei mesi da Novembre a Febbraio;

50 nei mesi di Ottobre, Marzo, Aprile, Maggio;

60 „ „ da Giugno a Settembre;

TABELLA IV.

Fabbisogno in litri per abitante con la dotazione di 50 litri/giorno

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Anno
mensili	1550	1200	1240	1240	1120	1550	1500	1550	1800	1860	1860	1800	18270
integrali dal 30-IX alla fine di	1550	2750	3990	5230	6350	7900	9400	10950	12750	14610	16470	18270	

nelle tabelle V. - VI - VII. - VIII. l'esempio della maniera in cui ho proceduto ai calcoli in base ai dati suddetti e per l'isola di Procida, tipo che consiglio di adottare per condurre speditamente calcoli analoghi.

nella tabella IX. infine i risultati definitivi del calcolo e cioè la capacità della cisterna che consiglio di assegnare, nonchè l'area che per ogni abitante occorre destinare nei 4 diversi casi di superficie di raccolta intonacate, impermeabili, semipermeabili e permeabili.

TABELLA V.

Isola di Procida. — Per superficie di raccolta intonacate di mq. 25,76 $= \frac{18270,0}{709,0}$ = arr. 25,8

	Unità	Ottobre	Nov.bre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.bre	Anno
Piov. med. nel per. 1882-1937	m/m	81.3	120.7	114.8	91.2	72.3	65.0	55.1	39.3	21.2	11.5	19.9	52.9	745.2
Coefficienti di deflusso		0.93	0.95	0.97	0.99	0.98	0.96	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.91	— 0.95
Deflussi per mq.	litri	75.6	114.6	111.3	90.2	70.8	62.4	51.7	36.5	19.5	10.4	17.9	48.1	709.0
» tot. sulla sup. di mq. 25.8	litri	1948.4	2954.5	2869.4	2325.0	1824.5	1607.8	1331.8	940.7	502.1	265.3	460.7	1239.8	18270.0
» integr. dal I-X alla fine di	litri	1948.4	4902.9	7772.3	10097.3	11921.8	13529.6	14861.4	15802.1	16304.2	16569.5	17030.2	18270.0	18270.0
Consumi » » » »	litri	1550.0	2750.0	3990.0	5230.0	6350.0	7900.0	9400.0	10950.0	12750.0	14610.0	16470.0	18270.0	18270.0
Capacità degli invasi » »	litri	398.4	2152.9	3782.3	4867.3	5571.8	5629.6	5461.4	4852.1	3554.2	1959.5	560.2	—	—

TABELLA VI.

Isola di Procida. — Per superficie di raccolta impermeabili di mq. 30,14 $= \frac{18270,0}{606,0}$ = arr. 30,1

	Unità	Ottobre	Nov.bre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.bre	Anno
Piov. med. del per. 1882-1937	m/m	81.3	120.7	114.8	91.2	72.3	65.0	55.1	39.3	21.2	11.5	19.9	52.9	745.2
Coefficienti di deflusso		0.70	0.80	0.90	0.95	0.91	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.65	— 0.80
Deflussi per mq.	litri	56.9	96.5	103.3	86.6	65.7	55.2	44.0	29.4	14.8	7.4	11.9	34.3	606.0
» tot. sulla sup. di mq. 30,1	litri	1714.8	2907.8	3112.4	2609.7	1980.6	1663.5	1326.4	886.9	447.5	224.7	360.2	1035.5	18270.0
» integr. dal I-X alla fine di	litri	1714.8	4622.6	7735.0	10344.7	12325.3	13988.8	15315.2	16202.1	16649.6	16874.3	17234.5	18270.0	18270.0
Consumi » » » » »	litri	1550.0	2750.0	3990.0	5230.0	6350.0	7900.0	9400.0	10950.0	12750.0	14610.0	16470.0	18270.0	18270.0
Capacità degli invasi » »	litri	164.8	1872.6	3745.0	5114.7	5975.3	6088.8	5915.2	5252.1	3899.6	2264.3	764.5	—	—

TABELLA VII.

Isola di Procida. — Per superficie di raccolta semipermeabili di mq. 45,26 = $\frac{18270,0}{403,6}$ = arr. 45,3

	Unità	Ottobre	Nov.bre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.bre	Anno
Piov. med. del per. 1882-1937	m/m	81.3	120.7	114.8	91.2	72.3	65.0	55.1	39.3	21.2	11.5	19.9	52.9	745.2
Coefficienti di deflusso		0.47	0.53	0.60	0.63	0.61	0.57	0.53	0.50	0.47	0.43	0.40	0.43	0.53
Deflussi per mq.	litri	38.2	63.9	68.8	57.4	44.1	37.0	29.2	19.6	9.9	4.9	7.9	22.7	403.6
» tot. sulla sup. di mq. 45.3	litri	1729.4	2893.5	3115.5	2599.2	1996.6	1675.0	1321.6	886.8	447.4	220.9	356.8	1027.3	18270.0
» integr. dal 1-X alla fine di	litri	1729.4	4622.9	7738.4	10337.6	12334.2	14009.2	15330.8	16217.6	16665.0	16885.9	17242.7	18270.0	18270.0
Consumi integr. » »	litri	1550.0	2750.0	3990.0	5230.0	6350.0	7900.0	9400.0	10950.0	12750.0	14610.0	16470.0	18270.0	18270.0
Capacità degli invasi » »	iitri	179.4	1872.9	3748.4	5107.6	5984.2	6109.2	5930.8	5267.6	3915.0	2275.9	772.7	—	—

TABELLA VIII.

Isola di Procida. — Per superficie di raccolta permeabili di mq. 121,63 = $\frac{18270,0}{150,2}$ = arr. 121,6

	Unità	Ottobre	Nov.bre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.bre	Anno
Piov. med. del per. 1882-1937	m/m	81.3	120.7	114.8	91.2	72.3	65.0	55.1	39.3	21.2	11.5	19.9	52.9	745.2
Coefficienti di deflusso		0.17	0.20	0.22	0.24	0.23	0.21	0.20	0.19	0.17	0.16	0.15	0.16	0.20
Deflussi per mq.	litri	13.8	24.1	25.2	21.8	16.6	13.6	11.0	7.4	3.6	1.8	2.9	8.4	150.2
» tot. sulla sup. di mq.121.6	litri	1678.2	2931.7	3065.4	2651.9	2018.7	1654.9	1338.6	899.8	437.8	218.9	352.6	1021.5	18270.0
» integr. dal 1-X alla fine di	litri	1678.2	4609.9	7675.3	10327.2	12345.9	14000.8	15339.4	16239.2	16677.0	16895.9	17248.5	18270.0	18270.0
Consumi » » » »	litri	1550.0	2750.0	3990.0	5230.0	6350.0	7900.0	9400.0	10950.0	12750.0	14610.0	16470.0	18270.0	18270.0
Capacità degli invasi » »	litri	128.2	1859.9	3685.3	5097.2	5995.9	6100.8	5939.4	5289.2	3927.0	2285.9	778.5	—	—

TABELLA IX.

Tabella riassuntiva della capacità di cisterna (in mc.) e dell'area di raccolta (in mq.) da assegnare per ogni abitante nelle Isole Partenopee

Tipo di superficie di raccolta	ISOLA di CAPRI		ISOLA D'ISCHIA – Ischia		ISOLA D'ISCHIA – Casamicciola		ISOLA D'ISCHIA – Forio		ISOLA D'ISCHIA – Ischia media		Ventotene		Ponza		Procida	
	Superficie di raccolta mq.	Capacità della cisterna mc.	Superficie di raccolta mq.	Capacità della cisterna mc.	Superficie di raccolta mq.	Capacità della cisterna mc.	Superficie di raccolta mq.	Capacità della cisterna mc.	Superficie di raccolta mq.	Capacità della cisterna mc.	Superficie di raccolta mq.	Capacità di cisterna mc.	Superficie di raccolta mq.	Capacità della cisterna mc.	Superfice di raccolta mq.	Capacità della cisterna mc.
intonacata	20.7	6.31	19.8	5.85	22.6	6.39	29.8	6.34	22.2	6.04	31.0	6.72	30.3	6.33	25.8	5.63
impermeabile	24.1	6.65	23.3	6.25	26.3	6.84	34.6	6.82	26.0	6.49	36.3	7.05	35.3	6.79	30.1	6.09
semipermeabile	36.2	6.65	35.0	6.27	39.5	6.85	52.0	6.83	39.0	6.51	54.5	7.06	52.9	6.80	45.3	6.11
permeabile	97.5	6.66	94.1	6.27	106.1	6.86	139.5	6.84	104.8	6.49	146.6	7.06	142.5	6.82	121.6	6.10

N. B. — Per dotazioni di 100, 150, 200 lit|ab/gior. adottare valori rispettivamente doppi, tripli, quadrupli di quelli soprasegnati

A titolo di largo orientamento per computi di grande massima e per previsioni economicamente convenienti di media probabilità, si può indicare che nelle Isole partenopee la capacità da assegnare alla cisterna si aggira dai mc. 5.6 ai 7.6 per abitante e le aree di raccolta dai mq. 20.7 ai 31.0 di superficie intonacata; dai mq. 23.3 ai 36.3 di impermeabile, dai mq. 36.2 ai 54.5 di semipermeabile e dai mq. 97.5 ai mq. 146.6 di superficie permeabile.

Mi propongo in altre appendici di esaminare altri casi di particolare interesse.

Napoli, dicembre 1938 - XVII

Riassunto

L'autore espone in questa memoria un' applicazione alle Isole Partenopee di un metodo di calcolo che egli ha consigliato e sviluppato in una sua precedente memoria sullo stesso argomento del dimensionamento economico e razionale delle cisterne per acque piovane.

Prof. Ing. Placido Ruggiero

Cisterne e piccoli serbatoi per acqua piovana

2ª Appendice

Dimensionamento di massima sicurezza

(Tornata del 13 luglio 1939-XVII)

Il sistema di alimentazione con acqua piovana raccolta in cisterne e serbatoi ha, ancor oggi, una importanza molto maggiore di quel che non sembri a prima vista, poichè sono oltremodo diffusi e numerosi i casi in cui vi si deve inevitabilmente ricorrere, non potendosi convenientemente provvedere con acque tratte da sorgenti, fiumi, falde sotterranee o subalvee.

Basta ricordare, per esempio, che tale sistema è adottato da moltissime Amministrazioni ed Enti quali: l'Esercito per le sue caserme isolate, difese permanenti e temporanee di pace e di guerra; la Marina per semafori, fari, approdi e porti; l'Areonautica per campi stabili o di fortuna ed osservatori; le Amministrazioni Ferroviarie, Aziende Stradali e Forestali per cantoniere e caselli; le Bonifiche e le Aziende Agricole per centri rurali e case di colonizzazione.

È inoltre indispensabile l'impiego delle acque piovane in molti Santuari e Romitaggi, casolari e ville sparse ed isolate in campagna, in molti paesi di Isole brulle e prive di sorgenti, in lande sterili ed asciutte.

In considerazione della vasta diffusione di tale sistema di alimentazione idrica ritenni utile esaminare in una precedente nota (1) il lato tecnico - economico della questione che d'ordinario è trattata con criteri generici od empirici. Indicai un metodo per calcolare in maniera facile e razionale, tenendo stretto conto del regime pluviometrico della regione, la capacità da assegnare alla cisterna e l'estensione dell'area di raccolta da destinarvi ; ed in una nota successiva ne feci l'applicazione alle Isole Partenopee (2).

Allo scopo di assicurare essenzialmente con un minimo di spesa, la probabilità di disporre dell'acqua necessaria al fabbisogno prefissato in un buon numero di annate, nella suddetta memoria consigliavo di condurre il calcolo in base alla piovosità media della regione poichè in tal modo, senza spingersi a considerare gli eventi critici di massima siccità, si ricavano dimensioni atte ad assicurare l'alimentazione idrica stabilita, in circa il 50 % delle varie annate.

In questo secondo studio intendo ora trattare della necessità di condurre il calcolo in maniera alquanto diversa da quella già esposta, in tutti quei casi in cui, o perchè si disponga di mezzi finanziari doviziosi o perchè debbasi provvedere a particolari esigenze igieniche, tecniche, militari ecc :, ci si debba invece mettere al sicuro contro le più gravi eventualità di annate o serie di esse eccezionalmente scarse di pioggia o con una sua distribuzione straordinariamente sfavorevole nel tempo.

In tali casi occorrerà indispensabilmente basare lo studio su una lunga effemeride pluviometrica rilevata nella stazione di osservazione esistente nella zona, od in mancanza, in stazioni prossime che abbiano avuto un lungo periodo di funzionamento, ed i cui valori siano corretti nella misura del rapporto fra le piovosità della stazione assunta e di quella della zona in esame. A tal uopo, quando nella località che interessa, non esistono rilievi di sorta, converrà, avendone il tempo, impiantarvi subito un pluviometro ed eseguirvi misure almeno durante una annata, e possibilmente per il periodo idrologico 1° ottobre a 30 settembre.

A titolo di esempio espongo quì di seguito il caso dell'Isola di Ponza per la quale nella tabella I seguente, riporto i valori

---

(1) Dott. Ing. Placido Ruggiero - *Cisterne e piccoli serbatoi per acqua piovana* - Anno 1935 - Tip. Arturo Nappa - Napoli.

(2) Placido Ruggiero. *Cisterne e piccoli serbatoi per acqua piovana.* - 1.° appendice - Isole Partenopee.

TABELLA I.

Totali mensili ed annui della quantità di precipitazione sull'Isola di Ponza, riferiti all'anno idrologico (in mm).

Annata idrologica	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Anno
1922-1923	203.0	15.0	106.0	70.0	63.7	53.0	56.0	—	—	—	55.0	55.0	676.7
1923-1924	18.0	109.0	102.0	48.0	142.0	66.0	23.0	9.0	9.0	—	0.5	—	526.5
1924-1925	122.5	56.3	46.7	49.3	83.5	73.7	52.6	60.0	40.0	42.4	8.0	79.2	714.2
1925-1926	71.8	251.0	50.8	52.1	28.8	21.7	11.5	43.7	9.1	59.0	—	115.5	717.0
1926-1927	24.0	22.0	106.9	166.1	41.2	32.5	27.7	37.2	—	—	—	29.2	486.8
1927-1928	59.8	97.6	150.4	43.0	16.0	119.0	20.0	39.0	—	—	—	89.0	633.8
1928-1929	47.0	108.0	107.0	132.0	78.0	17.0	11.0	14.0	3.0	—	37.0	15.0	569.0
1929-1930	87.0	92.5	102.5	129.0	134.0	27.5	34.5	12.5	9.0	—	10.0	43.0	681.5
1930-1931	46.8	22.1	154.0	33.5	154.0	13.0	48.0	20.0	9.7	—	0.5	37.0	538.6
1931-1932	45.0	146.0	85.5	45.0	66.9	104.0	36.0	17.0	16.0	25.0	6.0	30.0	621.5
1932-1933	41.0	44.3	115.7	51.0	83.2	30.0	65.0	17.0	20.6	45.0	5.0	51.0	568.8
1933-1934	40.0	177.7	123.2	96.5	105.5	77.0	8.8	40.7	20.5	1.0	10.7	30.6	732.2
1934-1935	25.2	83.2	75.6	127.4	36.5	41.8	16.6	4.8	25.2	24.0	47.0	—	507.3
1935-1936	128.9	155.1	191.9	35.5	115.9	43.9	105.9	49.4	30.5	6.0	—	38.3	901.3
1936-1937	70.0	77.0	67.4	53.5	93.7	98.4	30.6	21.2	2.2	3.6	56.7	62.3	636.6
1937-1938	68.3	93.4	106.5	131.1	99.0	2.3	61.8	90.8	1.4	—	39.0	27.0	720.6
Media	68.8	98.6	103.0	78.8	82.6	55.3	35.2	24.7	12.9	12.7	15.2	44.3	632.1

TABELLA II.

Isola di Ponza	Unità	ottobre	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ANNO
Piovosità media del periodo 1921-1937	m/m	68.8	98.6	103.0	78.8	82.6	55.3	35.2	24.7	12.9	12.7	15.2	44.3	632.1
Coefficienti di deflusso per terrazzo .		0.93	0.95	0.97	0.99	0.98	0.96	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.91	→ 0.95
Deflussi per mq.	litri	63.9	93.6	99.9	78.0	80.9	53.0	33.0	22.9	11.8	11.5	13.6	40.3	602.4
Deflussi totali sulla superf. di $\frac{18270}{60214} = 30.3$ mq	litri	1937.2	2838.1	3028.0	2365.4	2453.3	1607.9	1000.9	694.9	358.5	349.5	413.1	1223.2	18270.0
Deflussi integrali dal 1-X alla fine di	litri	1937.2	4775.3	7803.3	10168.7	12622.0	14229.9	15230.8	15925.7	16284.2	16633.7	17046.8	18270.0	18270.0
Consumi integrali dal 1-X alla fine di	litri	1550.0	2750.0	3990.0	5230.0	6350.0	7900.0	9400.0	10950.0	12750.0	14610.0	16470.0	18270.0	18270.0
Capacità degli invasi alla fine di .	litri	387.2	2025.3	3813.3	4938.7	6272.0	6329.9	5830.8	4975.7	3534.2	2023.7	576.8	—	—

mensili delle precipitazioni misurate negli anni dal 1922 al 1938 ordinate per annate idrologiche. Nella successiva tabella II e nel grafico fig. 1 riporto i calcoli instituiti e condotti col metodo indicato nella mia memoria precitata, nella ipotesi di una superficie di raccolta intonacata (terrazzo) e nel caso dell'annata con piovosità media (mm. 632,1). In maniera analoga ho proceduto al calcolo per gli altri due casi estremi verificatisi nel periodo pel quale si posseggono le osservazioni e cioè per le annate con piovosità massima (1935 - 36 con mm. 901,3) e minima (1926 - 27 con mm. 486,8). Nella seguente tabella riassumo i risultati cui sono

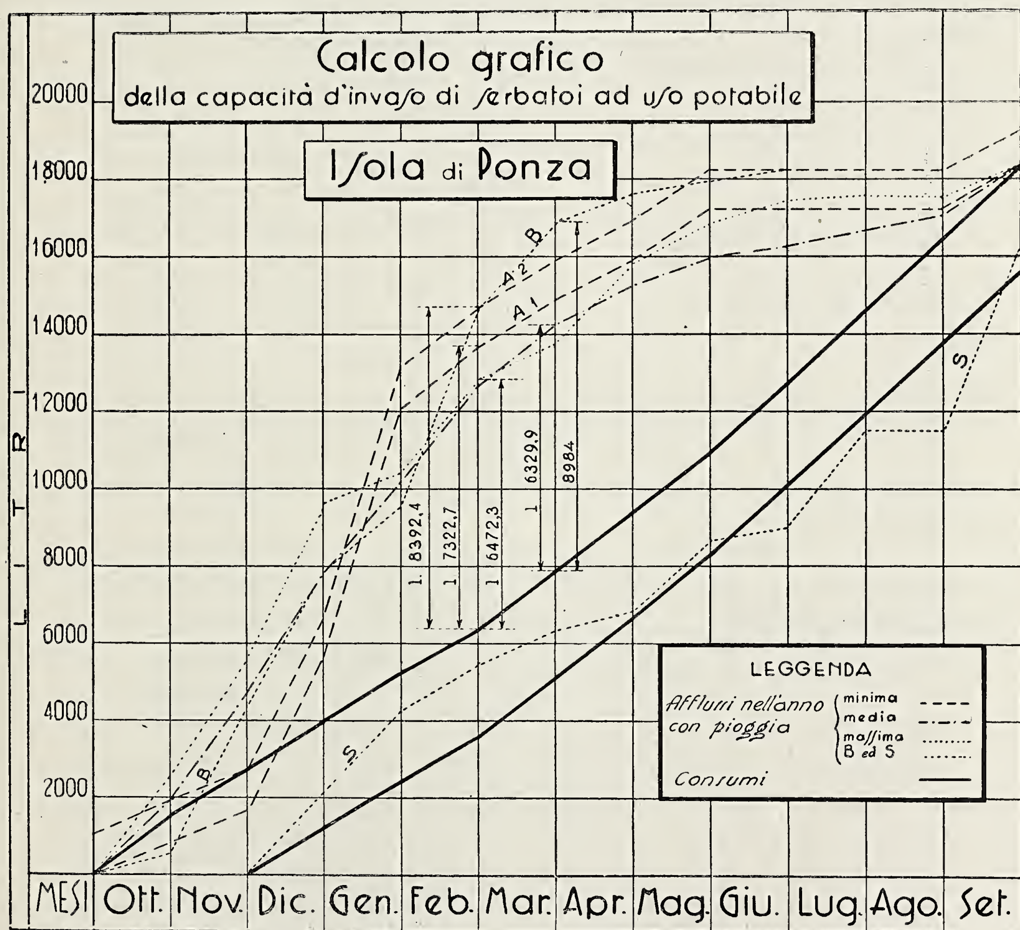


Fig. 1.

pervenuto nei 3 casi considerati per assicurare una dotazione media nell'anno di 50 litri per abitante giorno; vi si deduce che (trascurando la previsione della piovosità massima che non sarebbe in alcun caso opportuno assumere) quando ci si voglia assicurare contro quasi tutti gli eventi di piovosità con soluzione doviziosa occorre salire dai mc. 6,33 di cisterna del caso di una soluzione economica a mc. 8,39, chiamando a contributo mq. 38,9 di terrazzo invece dei mq. 30,3.

TABELLA III.

Per ogni abitante occorre assegnare una:		Qualora si faccia riferimento alla annata del periodo in cui la piovosità è stata:		
		massima	media	minima
Capacità della cisterna di	mc.	6.47	6.33	8.39
Area di raccolta di	mq.	21.3	30.3	38.9

Nell'applicazione del metodo (vedi fig. 1 e tabella II) risulta che la vicenda fra afflussi e consumi deve essere considerata in modo diverso a seconda della maniera in cui la pioggia è distribuita fra i vari mesi.

Infatti mentre nel caso della annata di piovosità media si giunge a cisterna vuota alla fine di settembre, in quella di siccità occorre giungervi a fine novembre per non trovarsi col non avere il quantitativo di acqua necessario a sopperire ai consumi dei mesi di ottobre e novembre; la capacità della cisterna deve essere perciò sufficiente ad immagazzinare anche l'acqua esuberante in altri mesi. Pertanto in casi analoghi occorre adattare l' interpretazione del metodo trattato nella prima memoria precitata, assumendo quale capacità di cisterna la somma delle capacità massime positive e negative indicate dalle differenze fra afflussi e consumi integrali successivi. Più semplicemente nel calcolo grafico della fig. 1 basterà spostare in su la linea degli afflussi integrali iniziandola il 1° ottobre con una riserva in cisterna pari al massimo deficit rilevato

(fine di novembre) così come è indicato con le due linee A_1 ed A_2, oppure tracciare il diagramma iniziandolo dal 1° dicembre anzichè dal 1° ottobre.

* * *

Il riferimento all'annata idrologica di maggiore siccità può però non considerare ancora il massimo caso critico, poichè può verificarsi un evento anche più calamitoso, in periodi per esempio di 12 - 24 - 36 - 48 mesi successivi con vicenda pluviometrica più sfavorevole.

Se ci si vuole spingere ad un tale ordine di probabilità, il quale naturalmente come vedremo, impone soluzioni più onerose, si può procedere col metodo grafico seguente che, pur essendo sempre laborioso, elimina molte delle difficoltà che si incontrano quando si voglia procedere soltanto a mezzo di calcoli numerici.

Dai totali mensili delle precipitazioni riportati (per l'esempio dell'Isola di Ponza) nella tabella I, si ricavino per primo le quantità di deflusso utili, applicando, per tener conto delle perdite varie, i coefficienti di riduzione già impiegati nei calcoli della tabella II. Dai valori così ottenuti e riportati nella tabella IV si ricavino i relativi integrali successivi inseriti nella tabella V, e con essi si tracci la curva di cui al diagramma fig. 2. Di tale curva potrà usufruirsi per individuare graficamente nel modo seguente i periodi di 12 - 24 - 36 - 48 mesi successivi in cui la pioggia è stata minima.

All'uopo: 1°) Si tracci su una squadretta trasparente, in corrispondenza di ascisse di 12 - 24 - 36 - 48 mesi, le ordinate, graduandole nelle stesse scale del grafico 2;

2) si faccia scorrere sulla figura 2 tale squadretta da sinistra a destra mantenendo il cateto dei tempi sempre parallelo all'asse delle ascisse ed il vertice sinistro, origine dei tempi nella squadretta, lungo la curva integrale;

3°) si osservi la posizione della squadretta per la quale la porzione di ordinata intercetta fra il cateto delle ascisse e la curva integrale è minima. Tale posizione sarà quella della relativa successione di mesi (12 - 24 - 36 - 48 ecc.) in cui il totale di pioggia è stato minimo e pertanto tale totale sarà quello da assumere per il calcolo dell'area della superficie scolante che oc-

TABELLA IV.

Totali mensili ed annui della quantità di precipitazione che può defluire alle cisterne da aree intonacate nell'Isola di Ponza

Annata idrologica	Ottobre mm	Nov.bre mm	Dicembre mm	Gennaio mm	Febbraio mm	Marzo mm	Aprile mm	Maggio mm	Giugno mm	Luglio mm	Agosto mm	Sett.bre mm	Anno mm
1922-1923	188.8	14.2	102.8	69.3	62.4	50.9	52.6	—	—	—	49.5	50.0	640.5
1923-1924	16.7	103.5	98.9	47.5	139.1	63.3	21.6	8.3	8.2	—	0.4	—	507.5
1924 1925	113.9	53.5	45.3	48.8	81.8	70.7	49.4	55.8	36.8	38.6	7.2	72.1	673.9
1925-1926	68.6	238.4	49.2	51.5	28.2	20.8	10.8	40.6	8.3	53.6	—	105.1	675.1
1926-1927	22.3	20.9	103.6	164.4	40.3	31.2	26.0	34.5	—	—	—	26.5	469.7
1927-1928	55.6	92.7	145.9	42.6	15.6	114.2	18.8	36.2	—	—	—	80.9	602.5
1928-1929	43.7	102.6	103.7	130.6	76.4	16.3	10.3	13.0	2.7	—	33.3	13.6	546.2
1929-1930	80.9	87.8	99.4	127.7	131.3	26.4	32.4	11.6	8.2	—	9.0	39.1	653.8
1930-1931	43.5	20.9	149.3	33.1	150.9	12.4	45.1	18.6	8.9	—	0.4	33.6	516.7
1931-1932	41.8	138.7	82.9	44.5	64.6	99.8	33.8	15.8	14.7	22.7	5.4	27.3	592.0
1932-1933	38.1	42.0	112.2	50.4	81.5	28.8	61.1	15.8	18.9	40.9	4.5	46.4	540.6
1933-1934	37.2	168.8	119.5	95.5	103.3	73.9	8.2	37.8	18.8	0.9	9.6	27.8	701.3
1934-1935	23.4	79.0	73.3	126.1	35.7	40.1	15.6	4.4	23.1	21.8	42.3	—	484.8
1935-1936	119.8	147.3	186.1	35.1	113.5	42.1	99.5	45.9	28.0	5.4	—	34.8	857.5
1936-1937	65.1	73.1	65.4	53.0	91.8	94.5	28.8	19.7	2.0	3.3	51.0	56.7	604.4
1937-1938	63.5	88.7	103.3	129.7	97.0	2.2	58.0	84.4	1.2	—	35.1	24.5	687.6

TABELLA V.

Totali mensili ed annui integrali successivi della quantità di precipitazione che può affluire alle cisterne da aree intonacate nell'Isola di Ponza

Annata idrologica	Ottobre mm	Nov.bre mm	Dicembre mm	Gennaio mm	Febbraio mm	Marzo mm	Aprile mm	Maggio mm	Giugno mm	Luglio mm	Agosto mm	Sett.bre mm	Anno mm
1922-1923	188.8	203.0	305.8	375.1	437.5	488.4	541.0	541.0	541.0	541.0	590.5	640.5	640.5
1923-1924	657.2	760.7	859.6	907.1	1046.2	1109.5	1131.1	1139.4	1147.6	1147.6	1148.0	1148.0	1148.0
1924-1925	1261.9	1315.4	1360.7	1409.5	1491.3	1562.0	1611.4	1667.2	1704.0	1742.6	1749.8	1821.9	1821.9
1925-1926	1890.5	2128.9	2178.1	2229.6	2257.8	2278.6	2289.4	2330.0	2338.3	2391.9	2391.9	2497.0	2497.0
1926-1927	2519.3	2540.2	2643.8	2808.2	2848.5	2879.7	2905.7	2940.2	2940.2	2940.2	2940.2	2966.7	2966.7
1927-1928	3022.3	3115.0	3260.9	3303.5	3319.1	3433.3	3452.1	3488.3	3488.3	3488.3	3488.3	3569.2	3569.2
1928-1929	3612.9	3715.5	3819.2	3949.8	4026.2	4042.5	4052.8	4065.8	4068.5	4068.5	4101.8	4115.4	4115.4
1929-1930	4196.3	4284.1	4383.5	4511.2	4642.5	4668.9	4701.3	4712.9	4721.1	4721.1	4730.1	4769.2	4769.2
1930-1931	4812.7	4833.6	4982.9	5016.0	5166.9	5179.3	5224.4	5243.0	5251.9	5251.9	5252.3	5285.9	5285.9
1931-1932	5327.7	5466.4	5549.3	5593.8	5658.4	5758.2	5792.0	5807.8	5822.5	5845.2	5850.6	5877.9	5877.9
1932-1933	5916.0	5958.0	6070.2	6120.6	6202.1	6230.9	6292.0	6307.8	6326.7	6367.6	6372.1	6418.5	6418.5
1933-1934	6455.7	6624.5	6744.0	6839.5	6942.8	7016.7	7024.9	7062.7	7081.5	7082.4	7092.0	7119.8	7119.8
1934-1935	7143.2	7222.2	7295.5	7421.6	7457.3	7497.4	7513.0	7517.4	7540.5	7562.3	7604.6	7604.6	7604.6
1935-1936	7724.4	7871.7	8057.8	8092.9	8206.4	8248.5	8348.0	8393.9	8421.9	8427.3	8427.3	8462.1	8462.1
1936-1937	8527.2	8600.3	8665.7	8718.7	8810.5	8905.0	8933.8	8953.5	8955.5	8958.8	9009.8	9066.5	9066.5
1937-1938	9130.0	9218.7	9322.0	9451.7	9548.7	9550.9	9608.9	9693.3	9694.5	9694.5	9729.6	9754.1	9754.1

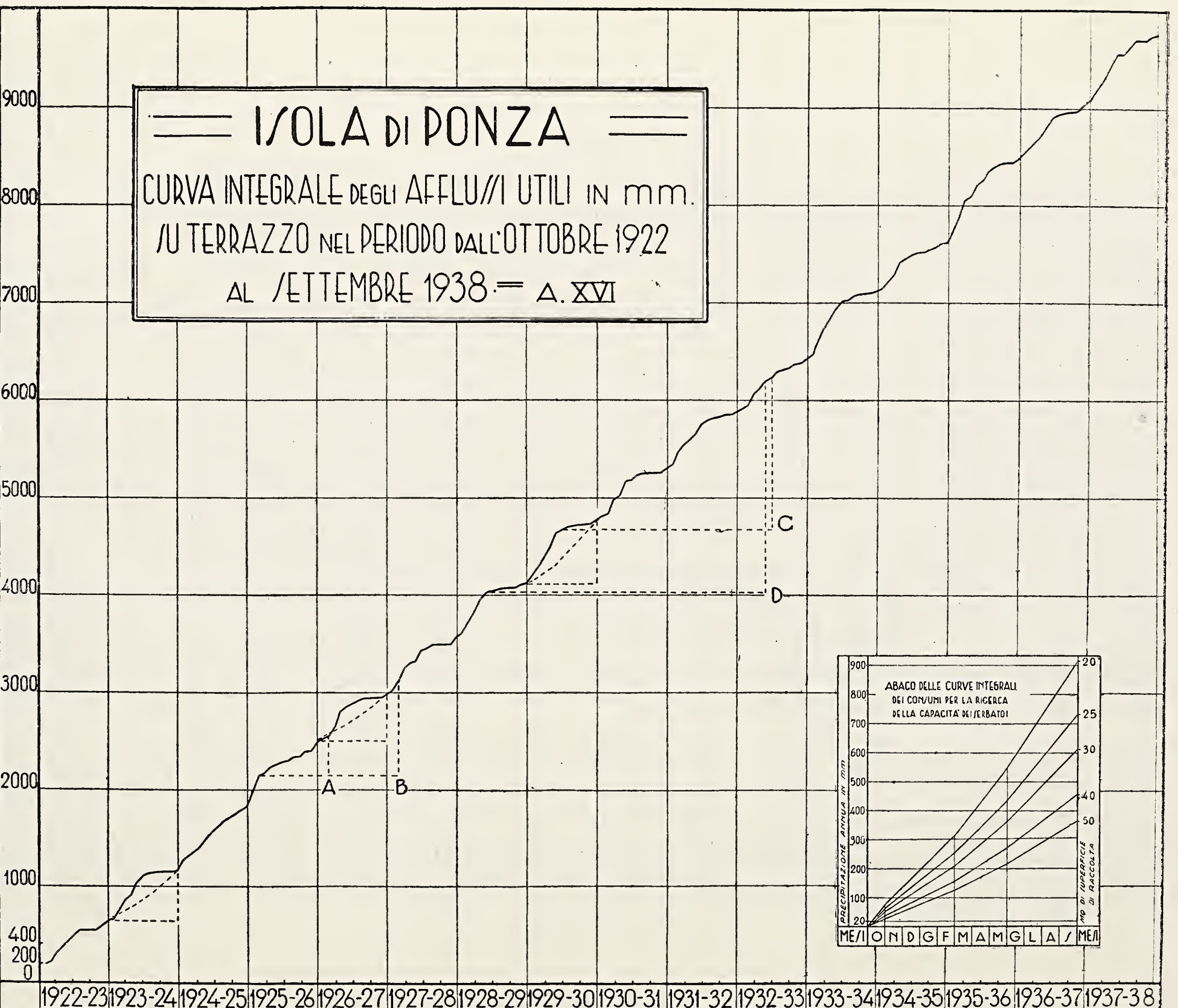

ISOLA DI PONZA
CURVA INTEGRALE DEGLI AFFLUSSI UTILI IN mm.
SU TERRAZZO NEL PERIODO DALL'OTTOBRE 1922
AL SETTEMBRE 1938 = A. XVI
A
B
C
D
ABACO DELLE CURVE INTEGRALI
DEI CONSUMI PER LA RICERCA
DELLA CAPACITA' DEI SERBATOI
PRECIPITAZIONE ANNUA IN mm
mq DI SUPERFICIE DI RACCOLTA
ME/I O N D G F M A M G L A S ME/I
1922-23 1923-24 1924-25 1925-26 1926-27 1927-28 1928-29 1929-30 1930-31 1931-32 1932-33 1933-34 1934-35 1935-36 1936-37 1937-38
0 200 400 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000

Fig. 2.

Fig. 3.

corre chiamare a contributo onde assicurarsi contro l'evento più critico.

Nel nostro caso si sono avuti i seguenti risultati indicati sulla figura 2 con le lettere A - B - C - D e che corrispondono ai periodi di mesi successivi:

12 (dal	Dicembre	1925 al	Novembre	1926)	con	mm	438,2
24 („	„	1925 al	„	1927)	„	mm	1036,4
36 („	Aprile	1930 al	Marzo	1933)	„	mm	1634,3
48 („	Marzo	1929 al	Febbraio	1933)	„	mm	2271,3

Nella tabella VI seguente si paragonano tali valori con quelli cui si perverrebbe nella previsione dell'anno idrologico medio e dell'anno di maggiore siccità.

TABELLA VI.

Periodo di successivi mesi :	PRECIPITAZIONE IN mm.		
	ricavata dal diagramma fig. 2	riferita all'anno idrologico più siccitoso (Ott. 1926 — Sett. 1927)	Riferita all'anno idrologico medio (1922—1938)
12	438.2	486.8	632.1
24	1036.4	973.6	1264.2
36	1634.3	1460.4	1896.3
48	2271.3	1947.2	2528.4

Nel nostro esempio si ricava che mentre la previsione nel caso della vicenda dei 12 mesi consecutivi meno piovosi ci conduce ad un valore di piogge anche inferiore a quello dell'anno idrologico più scarso (438,2 invece di 486,8) per i periodi più lunghi considerati, col metodo consigliato siamo pervenuti a valori di piogge più abbondanti e quindi meno critici. Ma in generale la ricerca deve essere sempre così fatta poichè non è escluso che in altre località la ricerca possa condurre a casi più critici ai quali occorre allora riferirsi.

Considerando il risultato ottenuto dobbiamo pertanto assumere la precipitazione di mm 438,2 relativa al periodo Dicembre 1925 - Novembre 1926 in base alla quale la superficie da destinare per la raccolta risulta di $\frac{18270}{438,2}$ = mq. 41,7 = mq. 42 in cifra tonda invece dei 39 mq. per abitante ricavati in base all'annata idrologica più scarsa di pioggia.

* * *

Se anche in questo evento critico ricerchiamo la capacità che occorrerebbe assegnare alla cisterna troveremo (vedi curva S della Fig. 1) che essa risulta invece di molto inferiore a quella ricavata con le curve A_1 ed A_2 relative all'annata idrologica meno piovosa e cioè di soli mc. 4,7 invece dei mc. 8,39. Ciò dice, come era da prevedere, che la ricerca deve essere condotta separatamente per due eventi piovosi critici e cioè l'uno agli effetti della determinazione della superficie da destinare alla raccolta della pioggia, l'altro per la determinazione della massima capacità di cisterna occorrente ad immagazzinare il massimo scarto fra afflusso e consumo dell'annata.

E poichè abbiamo già detto della prima ricerca vediamo ora come possa procedersi per la seconda.

Si è visto che la capacità della cisterna è subordinata alla maniera in cui la pioggia è distribuita nel periodo considerato; più chiaramente dalla Fig. 1 appare che essa è maggiore quando le precipitazioni di maggiore entità si verificano nel semestre dall'Ottobre al Marzo. Pertanto la ricerca potrà limitarsi a trovare in quale annata Idrologica del periodo si è verificato il massimo scarto fra gli afflussi ed i consumi, e per lo scopo consigliamo di procedere graficamente nella maniera seguente.

Su di un abaco del tipo di cui alla fig. 3 si tracci, nelle stesse scale adottate per il grafico della fig. 2, alquante linee dei consumi integrali relative a totali annui successivamente pari ad aliquote 1/20 1/25 1/30 1/35 1/40 1/50 ecc. del consumo assunto (nel nostro esempio 18270 litri).

Queste linee che contrassegneremo col numero che sta al denominatore del correlativo rapporto aliquotale suddetto, rappresenteranno rispettivamente il modo secondo cui verrebbe consumato durante l'anno (con la distribuzione mensile già stabilita) il deflusso utile ricavato

da 20 mq. di terrazza, di 913,5 $= \frac{18270}{20}$ mm di pioggia annua ;

da 25 „ „ di 731 $= \frac{18270}{25}$ mm. di pioggia annua ;

da 30 „ „ di 609 $= \frac{18270}{30}$ mm di pioggia annua;

etc. etc...

Disegnato tale abaco su di una squadretta trasparente, lo si faccia scorrere sul diagramma della fig. 2, mantenendo il cateto dei tempi parallelo all'asse delle ascisse, ed il vertice O coincidente successivamente col punto della curva cui corrisponde l'inizio di ogni annata idrologica (1 ottobre). Per ogni annata si osservi quale delle curve dell'abaco termina pressochè dove la curva integrale degli afflussi termina sull'ordinata che chiude l'annata considerata e si annoti il numero caratteristico che compete alla curva dell'abaco suddetta. Se si raffrontano ora per ogni annata tali curve e quelle dell'afflusso, si sarà praticamente realizzato in piccolo un diagramma del tipo della fig. 1 tracciato in una scala che sta a quella della fig. 2 nello stesso rapporto del numero caratteristico assegnato alla curva dell'abaco come sopra rilevata. Pertanto l'ampiezza massima di ordinata interclusa fra dette due curve presa nella scala delle ordinate della fig. 2 e moltiplicata per il numero caratteristico della curva dell'abaco, ci dà il volume da assegnare alla cisterna nell'annata idrologica considerata, ed il valore critico sarà rappresentato dal massimo di quelli così ricavati per le varie annate.

Nel caso dell'isola di Ponza, con l'esame di massima condotto come si è detto innanzi, appare che tali valori ricadono nelle annate 1923 - 24; 1926 - 27; 1929 - 30; dove le curve dell'abaco che più si adattano sono rispettivamente quelle

36	per mm	507,00	con lo scarto di	litri	250
39	„ mm	479,00	„	„	210
28	„ mm	653,00	„	„	300

per cui la capacità occorrente risulterebbe di:

litri 250 $\times$ 36 = litri 9000
„ 210 $\times$ 39 = „ 8190
„ 300 $\times$ 29 = „ 8400

fra le quali il primo rappresenta il massimo da assumere quale critico occorrente.

Eseguita la ricerca di massima con tale facile sistema, occorrerà controllarla per ricavare con maggiore esattezza il valore ricercato, ciò che può farsi col solito metodo analitico o per maggiore speditezza graficamente col riprodurre il diagramma dell'annata in scala più grande così come abbiamo fatto con la linea B della fig. 1 ; si ricava infatti che il volume da assegnare alla cisterna risulta di mc. 8,98 ed in cifra tonda di mc. 9.

* * *

A titolo cautelativo consigliamo di incrementare sempre le capacità ricavate dal calcolo, di circa un 10 % allo scopo di costituire una opportuna riserva e non giungere a fine del settembre o del dicembre a cisterna vuota.

Inoltre per provvedere ad una accurata pulizia annuale della cisterna consigliamo di costituire questa a due o più scomparti, magari limitatamente alla sua parte inferiore.

* * *

Concludendo, i risultati cui si perviene con i vari metodi di calcolo per l'esempio considerato dell'Isola di Ponza, sono quelli del seguente prospetto :

	Proporzionate alla piovosità				
	dell'anno idrologico con piovosità :			della successione di 12 mesi meno piovosi	dell' anno idrologico in cui la pioggia è peggio distribuita
	Massima	Media	Minima		
Superficie di raccolta (terrazzo) mq.	21.3	30.3	38.9	41.7	36
Con l'aumento del 10 % ed in cifra tonda	23.5	33.5	43.0	**46.0**	40
Capacità della cisterna mc.	6.47	6.33	8.39	4.1	9
Con l'aumento del 10 % ed in cifra tonda	7.1	7.0	9.3	4.5	**10**

Si ricava così che nell'isola di Ponza, per fronteggiare gli eventi più critici rilevati dalle effemeridi del sedicennio ed assicurare ad ogni abitante 50 lit/giorno occorre assegnare alla cisterna una capacità di mc. 10 destinandovi mq 46 di terrazza, in luogo dei mc. 7 e mq. 33,5 che potrebbero assumersi per previsioni economiche con probabilità medie.

Confido di avere con la presente e la precedente memoria trattato l'argomento del dimensionamento delle cisterne in maniera pratica ed esauriente facilitando il compito di chi voglia procedere in modo semplice ma razionale alla progettazione di opere che assumono talvolta valore essenziale per la vita di intere plaghe o per la soluzione di particolari importanti interessi.

In altra prossima memoria conto di occuparmi diffusamente del lato igienico di tale sistema di rifornimento idrico, esponendo i metodi più appropriati e convenienti per la protezione, epurazione e sterilizzazione delle acque.

Riassunto

L'Autore, a seguito e complemento di altro studio in cui ha consigliato un metodo razionale per la determinazione delle dimensioni da assegnare alle cisterne e piccoli serbatoi per acque piovane, espone in questa memoria i perfezionamenti da introdurre nel calcolo quando vogliasi o debbasi proporzionare la cisterna e l'area di raccolta agli eventi più critici senza badare a spesa, pur di assicurare in ogni caso la alimentazione idrica occorrente.

Prof. Ing. Francesco Penta

L'attività svolta dal Centro Studi delle risorse naturali dell'Italia meridionale

(Tornata del 13 luglio 1939-XVII)

I. — Il centro studi delle risorse naturali dell' Italia meridionale.

Premessa

E' noto che gli indirizzi seguiti nelle ricerche a carattere industriale in genere, come in quelle minerarie in specie, sono di due tipi distinti sia nei criteri informatori che nella loro esecuzione.

Tali due tipi, che trovano le loro intime origini nella diversa educazione mentale dei ricercatori, potremmo definire essenzialmente empirico l'uno, strettamente scientifico l'altro.

Ci riferiamo subito ad un esempio che vale a caratterizzare la sostanziale differenza fra i due indirizzi, e fra i tanti scegliamo il caso della ricerca di materia prima atta ad un determinato scopo, quale può essere quello della purificazione degli oli, del raddolcimento delle acque, della fullonatura etc.; materie tutte queste che costituiscono oggetto di industria mineraria e per le quali oggi in Italia numerose ricerche si sono eseguite e si eseguono col preciso intendimento di liberarci dalla importazione straniera. Quivi due vie ci sono aperte: la prima è quella di provare direttamente, mediante tentativi su scala semindustriale, ogni specie di materiale na-

turale e artificiale purchè risponda a priori alle condizioni di economia, intesa nel senso autarchico; la seconda è quella di indagare, per via scientifica e talvolta di squisita teoria, allo scopo di riconoscere natura e sede dei fattori intrinseci naturali od artificialmente accentuati ai quali sono dovute le proprietà tecnologiche richieste, di individuare le condizioni genetiche e geoambientali del materiale campione nel quadro geologico del territorio della sua sede, per segnalare infine le aree nostre nelle quali tali condizioni favorevoli si sono verificate e per indicarne poi i materiali più adatti da provare coi metodi sperimentali.

E' chiaro intanto che ciascuna delle due dette vie presenta dei vantaggi e degli svantaggi : come pure importante è rilevare che anche il metodo empirico, prima o dopo nel corso del suo sviluppo, finisce col poggiare sui risultati già preventivamente acquisiti dalle ricerche del secondo tipo.

Poche considerazioni di indole economica, intendendosi l'economia nel senso più lato e compreso quindi anche principalmente il fattore ingegno, valgono a mostrare come la nostra industria mineraria in ispecie, e quella estrattiva in genere, non può vivere se non fondando su basi rigorosamente scientifiche.

Non sarebbe infatti economico la ricerca di zone petrolifere con sondaggi in aree scelte a capriccio, senza che cioè la Geologia specializzata non abbia preventivamente indicato le aree più favorevolmente costituite e senza che la Geofisica abbia riscontrato sufficienti elementi di fatto per incoraggiare le prime e sempre costose trivellazioni ed abbia in pari tempo più dettagliatamente limitati i campi da esplorare.

Nè sarebbe razionale ed economico arrestare o continuare un sondaggio in quel campo, se di pari passo, insieme allo studio petrografico dei testimoni estratti, non procedessero i carotaggi elettrici, magnetici, termici etc.

Nè tampoco la fase produttrice potrà mai svilupparsi senza rischio di pericolose sorprese, se ancora in questa fase non si perdura nell'osservazione scientifica condotta ormai da specialisti propri delle Ditte e degli Enti esercenti.

D'altronde l'utilità di questo indirizzo scientifico in ogni campo dell'industria mineraria è dimostrato dai risultati concreti già ottenuti da tutte quelle aziente italiane ed estere che hanno compreso come il rapporto fra la Scienza e l'Industria sia " conditio sine quanon „ della vita delle loro aziende.

Un esempio efficace è offerto dalle realizzazioni delle zone petrolifere Albanesi, che si può dire siano nate da considerazioni puramente scientifiche (geologiche).

Quanto fin qui detto, si è principalmente riferito alla fase prima della industria mineraria, quale è quella della *ricerca*; ma tenendo presente che la produzione mineraria si esplica attraverso più fasi, *la ricerca, la coltivazione* con i vari e complessi servizi relativi e la *preparazione*, sarebbe interessante seguire passo per passo tutta la serie di operazioni, lavori ed attività di miniera, per rilevare i continui e molteplici rapporti, espliciti ed impliciti, con le numerose branche della Scienza.

Per brevità ci limiteremo a qualche esempio generico. In fase di esercizio minerario, che cosa potrà decidere il tecnico minerario qualora un improvviso rigetto porti contro un banco di sterile la sua galleria di ricerca condotta fino allora entro il minerale utile?

Potrà il tecnico orientare le ulteriori esplorazioni se prima la geologia strutturale locale non sarà stata ricostruita dalla Scienza, se cioè mediante appositi rilievi sistematici ed interpretazioni ispirate a concetti teorici la tettonica e la natura delle formazioni mineralizzate non siano state individuate?

Potrà, per esempio, il tecnico minerario preventivare e progettare empiricamente, ma economicamente un quadro completo di eduzione e di areazione del sotterraneo se la struttura locale non è stata a priori definita e fino al massimo possibile ricostruita?

Potrà il tecnico per sola via empirica affrontare il problema della preparazione del minerale (separazione, arricchimento, etc.) se studi rigorosi di petrografia non avranno preventivamente riconosciuta fino ai limiti del possibile natura, struttura, distribuzione del o dei minerali da trattare?

Si potrebbe obbiettare che anche molti di questi casi generici potrebbero essere affrontati per via empirica; cioè tali e tanti tentativi, si potrebbero eseguire fino a rinvenire la via migliore. Astraendo dalla considerazione che in moltissimi casi il tentativo inevitabilmente finisce col partire da un'ipotesi che a sua volta ha una premessa scientifica, notiamo che questo metodo per tentativi empirici, oltre che a essere molto meno sicuro ed antieconomico, ci priva di quell'enorme beneficio che è insito invece nel metodo a basi scientifiche e consiste in tutta la messe di osservazioni, rilievi, e quindi di nuove verità che si acquisiscono, durante i procedimenti condotti con rigore di scienza.

Dal punto di vista economico, ritornando a quanto si diceva al principio, riteniamo che il metodo empirico fondato come è non più sulla iniziativa, la passione, l'entusiasmo, e talvolta sulla genialità del singolo, ma esclusivamente sulla larghezza dei mezzi e sul numero del personale addetto, vincolato dalla metodica prescritta, per lo meno nel nostro popolo, ricco di ingegno e brillante per iniziativa, è antieconomico.

Pertanto è il caso che da noi si insista sempre di più perchè ogni ricerca a carattere industriale parta dal presupposto essenziale della conoscenza piena del problema e cioè sia condotto con criteri scientifici.

Sulla base di questi concetti è stato creato e lavora da pochi mesi il " *Centro studi delle Risorse Naturali dell'Italia Meridionale* " del cui programma, costituzione etc. è data qui qualche notizia.

*
* *

Con deliberazione del Consiglio e dell'Assemblea, la Fondazione Politecnica del Mezzogiorno d'Italia il 19 Aprile 1938, in seguito a proposta dello scrivente, ha deciso di assumere sotto il suo patrocinio, potenziandole con congruo finanziamento, le ricerche che già a scala molto modesta si andavano svolgendo nell'Istituto di Geologia Applicata e di Arte Mineraria della R. Università di Napoli (Facoltà Ingegneria), miranti alla migliore conoscenza delle risorse naturali del Mezzogiorno ed alla loro valorizzazione. Si istituiva così un " *Centro Studi delle Risorse Naturali dell' Italia Meridionale* ".

Scopi del Centro

Lo scopo principale che si è proposto il Centro Studi delle Risorse Naturali dell' Italia Meridionale è anzitutto quello di studiare e segnalare le possibilità minerarie dell'Italia Meridionale; nei casi positivi, nei quali cioè gli studi eseguiti (di laboratorio e di campagna) abbiano rilevati giacimenti utili di reale interesse, il Centro si propone di incoraggiare, indirizzare ed assistere l'industriale che voglia e possa curare le ricerche e l' eventuale coltivazione.

Inoltre il Centro si propone di eseguire, a richiesta, studi su

problemi che possano comunque interessare la industria italiana e dell'Impero.

Senza limitarsi al solo campo minerario, il Centro si è proposto anche di contribuire alla risoluzione degli innumeri problemi geotecnici riguardanti specialmente il Mezzogiorno. A tal uopo, essendosi però costituite in seno alla Fondazione anche altre due Commissioni distinte una per lo *Studio dei materiali da costruzione* e l'altra per un *Centro Geotecnico* (1) ed avente di mira i problemi del *terreno*, oltre che nelle fondazioni, in tutti gli altri suoi rapporti con le opere dell'ingegneria, il Centro vi collabora mediante il proprio personale ed i mezzi di cui dispone.

Il Centro Studi è retto da un Comitato così costituito:

Presidente: CENZATO Gr. Uff. Ing. Giuseppe Cons. Naz.
Segretario: PENTA Prof. Ing. Francesco
Membri: GIORDANI S. E. Prof. Francesco
IPPOLITO Prof. Ing. Girolamo
MALQUORI Prof. Dr. Giovanni
RANAUDO Dott. Cosimo

Alle dirette dipendenze del Segretario, lavorano al Centro Studi:

il Vice-Segretario: Ing. Dr. Felice IPPOLITO, assistente incaricato dell'Istituto; il Dr. Ing. Alberto FERRARA, assistente volontario; un chimico; un meccanico addetto alla esecuzione dei preparati microscopici ed al lavoro di indole meccanica grossolana; un impiegato addetto alla esecuzione dello schedario e ad altri lavori di ufficio ed un uomo di fatica.

Collaborano inoltre presso il Centro l'Ing. Mario Ragona e vari laureandi della Facoltà di Ingegneria (Anfosso, Santovito), interni presso l'Istituto di Geologia Applicata e di Arte Mineraria.

Locali ed attrezzatura.

Le ricerche eseguite fino al principio del 1938 si sono svolte con i mezzi dell'Istituto di Geologia Applicata e di Arte Mineraria,

---

(1) Di cui daremo al più presto qualche notizia più dettagliata sia sul programma, sia su quanto già è stato eseguito.

mezzi già migliorati fin dal 1936 per la sovvenzione di lire 10.000 dovute alla Fondazione Politecnica.

L'Istituto, sorto dalla fusione dei due Istituti di Geologia Applicata e di Arte Mineraria, dispone dei seguenti mezzi di indagine e di ricerca:

Collezione generale di minerali, collezione per lo studio dei caratteri fisici dei minerali, collezione di cristalli, collezione di minerali di grosso formato, collezioni speciali di minerali (Somma-Vesuvio, isola d'Elba, miniere d'Iglesias ecc.), collezione didattica di minerali, collezione per lo studio dei caratteri fisici delle rocce, collezione generale di rocce, collezione tecnica delle rocce, collezione di rocce ornamentali in lastre lucidate, collezione di fossili; oltre a particolari collezioni di campioni di giacimenti, quali quelli del Massetano, dell'Inglesiente, di Raibl, quelli cinabriferi d'Idria e del Monte Amiata, quelli silexitici di Davoli, Satriano e S. Sostene, quelli dei solfi siciliani ed irpini ecc. (oltre 50.000 campioni).

Inoltre l'Istituto possiede un equo corredo di carte geologiche e geografiche, tabelle dimostrative, modelli geotettonici, ecc.

In quanto a strumenti ed apparecchi scientifici, elencando solo i più importanti, diremo che l'Istituto possiede, oltre l'Universale Pamphot (Leitz), completo di tutti i suoi accessori, tre microscopi a luce polarizzata, uno Koritska, acquistato già prima della guerra, e due Leitz: uno dei quali a rotazione sincrona dei Nicols, per studio di sezioni sottili ed adatto anche allo studio a luce riflessa, ordinaria e polarizzata, munito di tutti gli accessori (serie complete di obbiettivi ed oculari, apparati di illuminazione ecc.), acquistato in parte coi fondi concessi dalla Fondazione Politecnica. Inoltre a tale microscopio sono adattabili vari altri apparecchi in possesso dell'Istituto, quali il piatto teodolitico di Federof, il tavolo integratore (Integrationstisch) Leitz, una macchina fotografica per microfotografie, due compensatori Berek, di cui uno fino al 12° ordine, un opaco illuminatore, il dispositivo per la misura degli effetti dell'anisotropia a luce riflessa (Leitz), una serie di filtri ecc.

A questi apparecchi devonsi aggiungere altri che per brevità non elenchiamo, quali ad esempio la bilancia idrostatica di Jolly, per la determinazione del peso specifico delle rocce e quelli di uso più comune come ad es. vari apparecchi di vetro per reazioni chimiche, lenti di ingrandimento, spettroscopio, serie di sezioni sottili e di preparati lucidi, ecc.

L'Istituto si è inoltre attrezzato per la esecuzione di sezioni

sottili e preparati lucidi, disponendo di una mola rotativa a piatti cambiabili servita da motore elettrico ed altri accessori.

In quanto a libri l'Istituto possiede 500 volumi Italiani e stranieri, per la massima parte editi nell'ultimo decennio, oltre ad un altro migliaio di proprietà del suo Direttore e che Egli ha posto a disposizione dell'Istituto e del Centro.

Inoltre l'Istituto riceve i seguenti periodici (1):

Zeitschrift für Kristallographie: Stukturbericht, Kristallgeometrie, Kristallphysik; Kristallchemie; Min. u. Petr. Mitt.; Schweiz. Mineralogische und Petrographische Mitteilungen (prop. PENTA); Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie (prop. PENTA); Zeitschrift für angewandte Mineralogie; Geologisches Zentralblatt; Zentralblatt für Mineralogie und Petrographie; Zentralblatt für Geologie und Palaontologie; Fortschritte der Geologie und Palaeontologie; Regionale Geologie der Erde; Zeitschrift für praktische Geologie; Kohle und Erz; Stone; Photographie und Forschung; Berg-und Hüttenmannische Monatsheft; United States Department of Mines-Information Circular; Chemie der Erde; Japanese Journal of Geology and Geography; Geologische Jahresberichte; Statistiches Jahrbuch; Annuaire Houilliers, mines de fer ed metalliques; Repertoire des Mines et Gisement de France et de l'Afrique du Nord; Minerals yarsbook; Mineral Industry-Statistical Summary; Annuario statistico della S.D.N.; Urania; Periodico di Mineralogia; Boll. del R. Ufficio Geologico; Boll. della Soc. Geologica Italiana (prop. PENTA); Memorie descrittive della carta Geologica d' Italia; Boll. della R. Soc. Geografica Italiana (prop. PENTA); Boll. della Soc. Sismologica Italiana; Gli Abissi; Atti dell'Associazione italiana per gli studi sui materiali da costruzione; Natura; Giornale di Geologia; L'Industria Mineraria d'Italia e d'Oltremare (prop. PENTA); Materie prime d'Italia e dell'Impero; Marmi, pietre, graniti (prop. PENTA); La Chimica e l'Industria (prop. PENTA); Ceramiche e laterizi; La Tecnica Fascista; Lo Scultore e il Marmo (prop. PENTA); Atti della Soc. Italiana per il Progresso delle Scienze (prop. PENTA); Atti della Soc. Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale; Scienza e Tecnica (prop. PENTA); L'Ingegnere (prop. PENTA); Ri-

(1) Ritengo utile pubblicare l'elenco del periodici che riceviamo, in modo che gli studiosi delle nostre discipline possano, nel caso, consultarli.

cerche di Ingegneria (prop. PENTA); Rivista Italiana del Petrolio; Relazione del Servizio Minerario; Atti e Annali del Sindacato Ingegneri di Napoli (prop. PENTA); Bollettino della Società dei Naturalisti di Napoli (prop. PENTA); Atti della Fondazione Politecnica del Mezzogiorno d'Italia; Annuario Statistico italiano; Lex; Gli annali dell'Africa Italiana; Questioni Meridionali; Minerva (prop. PENTA); Le vie d'Italia (prop. PENTA); Geofisica pura ed applicata.

Infine l'Istituto, attraverso la persona del Suo Direttore, è Socio delle Società Mineralogica e Petrografica svizzera e di quella tedesca, della R. Soc. Geografica italiana, della Soc. Geologica Italiana e di quella tedesca, della Soc. Sismologica Italiana, della Soc. dei Naturalisti in Napoli e del R. Istituto di Incoraggiamento di Napoli.

Da che si è costituito il Centro (aprile 1938-XVI) il lavoro di organizzazione si è svolto secondo due direttive principali: attrezzarsi completamente per esecuzione delle sezioni sottili e dei preparati per lo studio dei minerali opachi; sistemare convenientemente tutto quanto riguarda lo studio delle risorse naturali dell'Italia Meridionale ed i campioni di materiali utili che man mano si vanno raccogliendo.

Si è intanto iniziato e portato a buon punto un lavoro di schedaggio di tutte le località meridionali indiziate e di tutto il materiale bibliografico riguardante il Mezzogiorno.

Questo lavoro si è mostrato di grande interesse perchè ha subito permesso di chiarire i problemi più urgenti e delicati ed ha fornito con rapidità a chi scrive gli elementi che egli ha riunito nella Comunicazione al R. Istituto di Incoraggiamento (del 24 febbraio 1938) (1).

A questo duplice schedario (per autori e per località), presto se ne aggiungerà un altro per minerali minerari e litoidi.

(1) Vedi bibliografia [13].

II. — L'ATTTIVITÀ SVOLTA FINO AL 13 LUGLIO 1939 ED I PRIMI RISULTATI OTTENUTI.

Come s'è già avanti accennato, lo scrivente, prima che il Centro Studi iniziasse il suo lavoro, espose al R. Istituto di Incoraggiamento di Napoli (nella seduta del 28 febbraio) un quadro di quanto sulla ricchezza del sottosuolo meridionale era allora noto, basandosi quasi esclusivamente sulla letteratura esistente.

Questa relazione rappresenta pertanto il punto di partenza del lavoro del Centro (1). Va notato però che essa in molti punti è già sorpassata, grazie alle ricerche ed agli studi eseguiti posteriormente alla data della comunicazione: deve perciò essere completamente ripresa, aggiornata e corretta.

Adesso, senza ritornare su quanto è stato pubblicato nel frattempo, dallo scrivente, dagli ingg. IPPOLITO, FERRARA e VIGHI e da vari allievi interni dell'Istituto (2), vogliamo qui riassumere brevemente anzitutto quanto finora è stato fatto ed è rimasto inedito; ci fermeremo un po' di più ed in fase preliminare sui primi risultati ottenuti da studi condotti su alcuni problemi riflettenti essenzialmente Petrografia e Geologia applicate dell'Italia Meridionale.

A

Per una prima parte il lavoro eseguito è consistito nell'organizzare il Centro, munendolo degli apparecchi, libri, periodici e mezzi diversi avanti elencati, ed attrezzarlo di mezzi e persone necessarii per la esecuzione di sezioni sottili e di preparati lucidi di minerali opachi.

Si è iniziata la raccolta sistematica di campioni di materiale e rocce utili dell'Italia Meridionale.

E' quasi completato il lavoro di schedario delle località meridionali per le quali esistono notizie; si aggiorna man mano lo schedario bibliografico riguardante il Mezzogiorno.

A questo duplice schedario (per località e per autore), che si è rivelato effettivamente utile per rispondere ai continui quesiti

---

(1) Vedi bibliografia [13].

(2) Vedi elenco bibliografico in appendice.

che vengono posti al Centro, se ne aggiungerà, come si è detto, presto un altro per minerali e rocce.

B

Un secondo tipo di lavoro, che ha assorbito discreto tempo, è stato quello di rispondere a quesiti vari posti al Centro da Istituti Scientifici, Enti e privati, e riflettenti sia il Mezzogiorno sia questioni di indole più generale.

E così a richiesta furono compilati elenchi:

1) Delle località indiziate a steatite e a talco dell' Italia Meridionale prima e dell'Italia in genere poi; insieme con le località furono fornite anche le notizie relative che si avevano a disposizione, basate principalmente sulla letteratura.

2) Delle località ove sono già conosciute sabbie silicee e terre refrattarie (Davoli, Satriano, S. Sostene, Palermiti, Parghelia e Golfo di S. Eufemia, Isole Pontine, Solfatara, Montesarchio ed Amorosi). In tale occasione furono anche forniti gli indirizzi delle ditte che coltivano i giacimenti relativi.

3) Dei giacimenti di bauxite conosciuti della Campania ed in altro momento della Puglia.

4) Delle segnalazioni di fluorite in Calabria e precisamente a S. Giovanni in Fiore, Cuccari e Bivongi e in genere, secondo PANICHI, nelle rocce cristalline fra il fiume Assi e il M. Campanaro sulla linea di Agromastella per Pazzano fino al f. Assi. Soltanto in seguito agli accessi sul posto abbiamo poi trovato anche nel territorio di Longobucco fluorite che accompagna la mineralizzazione a Pb e Zn (e anche Cu come abbiamo assodato di recente) di quelle località.

5) Delle segnalazioni di minerali di As nell' Italia Meridionale e cioè a Bivongi, Canolo e Pazzano in Calabria, nel sottosuolo di Maglie (prov. Lecce) e alla Solfatara (Napoli).

6) Delle numerose aree a probabili marne da cemento delle regioni meridionali più prossime al mare.

7) Delle aree meglio indicate per ricerca di vapore da utilizzarsi industrialmente per forza motrice.

Nello stesso ordine di lavoro rientra quanto segue:

8) Il parere espresso circa un'eventuale sostituzione di *tarss*

tedesco con pozzolane locali nella fabbricazione di speciali leganti idraulici o aerei.

9) Le brevi notizie riguardanti le recenti applicazioni locali di " marmi „ italiani in genere e dell'Italia Meridionale in ispecie.

10) Le notizie fornite alla Fed. Naz. Es. Ind. Estrattive circa una voluta terra refrattaria dei dintorni di Napoli detta " Terra d'Italia „.

11) Le risposte ad un questionario sulle cave e miniere della provincia di Napoli formulato dal Sindacato Nazionale Fascista Ingegneri.

12) Traduzione in linguaggio petrografico moderno dei termini adoperati da Vitruvio nel suo " De Architectura „ richiesto dal Prof. Ing. H. Breyer, Consigliere di Stato e Direttore del Laboratorio Prova delle Ferrovie dello Stato della Germania (1).

13) Notizie sui principali centri estrattivi di rocce da costruzione italiane e delle opere stradali ferroviarie più importanti specialmente dal punto di vista geologico. A richiesta dello stesso Prof. Ing. Breyer.

14) Ricerche sui marmi di alcune statue del Museo Nazionale di Napoli.

15) Statistica della produzione di magnesite italiana dal 1924 al 1934.

16) Le varie relazioni presentate alla Presidenza della Fondazione Politecnica del Mezzogiorno.

17) Lettere varie illustranti l'attività del Centro, come per es. alla Fed. Naz. Eserc. Industrie Estrattive, al Magnifico Rettore della R. Università di Napoli, ai Prof. Ricci e De Francesco rappresentanti della Federazione Nazionale dei Costruttori al 1° Convegno per lo sviluppo della Sperimentazione ai fini dell'Autarchia (ottobre 1938) al Laboratorio Geotecnico Federale di Zurigo.

C

Un terzo tipo di attività svolta dal Centro è stato quello di collaborazione con altri Istituti o di collegamento con altri Enti. E così è da ricordare che dal Centro è partito:

1) Il programma di lavoro del Gruppo Cave e Miniere del

---

(1) Vedi in bibliografia il lavoro [24].

Sindacato Provinciale Fascista Ingegneri. Nel quale programma di lavoro sono previste 2 conferenze dello scrivente, una dell'Ing. Felice IPPOLITO e una dell'Ing. Alberto FERRARA.

2) Comunicazioni dello scrivente alla XVI Sezione del 1° Congresso per lo sviluppo della Sperimentazione ai fini dell'Autarchia industriale relativamente al tema " Rapporto fra Scienza ed Industria nel Campo Minerario ".

3) Partecipazione dello scrivente al Congresso Geologico in Puglia ed in Albania nel settembre 1938 con la visita delle formazioni litoidi della provincia di Lecce, varie aeree bauxitiche del Salentino, delle terme di S. Cesarea, della grotta di Putignano, della grava di Castellana e quindi del bacino petrolifero del Devoli in Albania.

4) Visita dei laureandi della Scuola alla Mostra del Minerale col contributo della Fondazione Politecnica; visita effettuata con due giorni di permanenza a Roma e sotto la guida dello scrivente.

5) Partecipazione dell'allievo ANFOSSO ai Littoriali e prelittoriali della Fotografia Scientifica dell' anno XVI (fu il 2° classificato ai prelittoriali ed il 5° ai littoriali). Partecipazione dell' allievo FORMISANO che fu secondo classificato ai prelittoriali dell'anno XVII. Le fotografie presentate dai detti allievi erano quelle riflettenti materiali litoidi o metalliferi dell'Italia Meridionale, allora in corso di studio.

7) Redazione della guida alle escursioni nel viaggio di istruzione dei laureandi ingegneri minerari della R. Università di Roma in Libia ed in Sicilia.

D

Un altro campo nel quale il Centro Studi è stato presente, compatibilmente con le altre attività che intanto si sono svolte, è stato quello relativo all'A.O.I.

Oltre a contribuire direttamente con lo studio di alcuni minerali provenienti dall'A.O.I. e dei quali si dirà subito, il Centro ha partecipato col completo personale al Congresso Coloniale tenutosi in Napoli nel novembre 1938.

A questo Congresso furono presentate dal Centro ben 7 comunicazioni che hanno visto in questi giorni la luce (1).

---

(1) Vedi in bibliografia [17, 22, 23, 25, 26, 27, 28 e 29].

E

Fanno capo, per la parte geologica e petrografica, all' Istituto di Geologia Applicata e di Arte Mineraria e quindi fondano anche sui mezzi e sul personale del Centro Studi, la *Commissione per lo Studio dei Materiali da Costruzioni* e il *Centro Geotecnico* costituiti dalla stessa Fondazione Politecnica.

Non è qui la sede di intrattenersi sui lavori eseguiti nell'ambito di queste due altre istituzioni. Ci limitiamo qui a ricordare che è in corso di stampa un ampio e molto importante studio del Prof. Guido Del Vecchio della Commissione dei Materiali da costruzione sull'uso della " ferruggine vesuviana „ nei calcestruzzi cementizi: la parte petrografica dello studio è stata curata dallo scrivente; il Centro è anche intervenuto al momento di inquadrare le ricerche nei riguardi delle caratteristiche strutturali del materiale nella sua sede.

Per quanto si riferisce al Centro Geotecnico, abbiamo iniziato delle ricerche sulle caratteristiche meccaniche di alcune formazioni calcareo-dolomitiche dell'Italia Meridionale agli effetti dell'abbattimento nella ingegneria civile. Sono stati eseguiti anche altri studi su formazioni in rapporto a vari problemi di ingegneria. Si procede intanto nella preparazione necessaria allo studio geotecnico delle rocce clastiche non cementate.

F

Prima di riassumere brevemente i risultati di alcuni studi specifici eseguiti dal Centro, conviene elencare gli studi di laboratorio e di campagna isolati e distinti, eseguiti specialmente nell'ambito dell'Italia Meridionale, ma anche nel restante territorio di Italia e dell'Impero (1).

1. — **Esame dei vari campioni di un cosidetto " caolino ed associati " dei comuni di Ailano** (prov. di Benevento) e **di Pratella** (prov. di Campobasso).

L'area donde provengono i campioni esaminati interessa un

(1) Riporto fra parentesi alla fine di ciascuno studio il nome dei ricercatori che mi hanno dato per esso la loro collaborazione.

rilievo cretacico e precisamente una zona di calcari, calcari-dolomitici e dolomie del Cretacico appenninico.

Il materiale, farinoso fino al polveroso, dolomitico ivi rinvenuto e da noi esaminato è il comune sabbione dolomitico che spesso si rinviene in quelle formazioni già conosciute nell'ex prov. di Caserta e che già ricordammo parlando della " pietra di Bellona „ (1).

L'esistenza poi riscontrata in alcuni campioni di nuclei costituiti da concrezioni di gesso e solfo non meraviglia, quando si tengono presenti le manifestazioni endogene nello stesso territorio di Pratella, costituite dalle note sorgenti solfuree e ferrugginose, a loro volta ricollegabili con ogni probabilità al centro vulcanico di Roccamonfina. (Ingg. Ippolito e Ferrara).

2. — **Esame di terre ischitane in vista di un eventuale impiego come depuranti di olii minerali** (collaborazione data al prof. A. Rittmann).

Furono esaminate e studiate dal punto di vista mineralogico e pratico alcune terre ischitane come depuranti di olii minerali, ma con esito negativo. (Ing. Ippolito).

3. — **Sabbia di spiaggia di Pizzo** (Calabria).

Studio eseguito in vista di eventuali applicazioni di tale materiale quale sabbia per refrattari. Trattasi di una sabbia di spiaggia, eminentemente silicea (oltre il 70 % di granuli di quarzo); essa contiene inoltre resti di conchiglie macroscopiche e di gusci calcarei microscopici (in prevalenza foraminiferi), detriti di feldspati prevalentemente alcalini (ortoclasio, qualche microclino e qualche plagioclasio poligeminato) freschi ed altri decomposti in forme argillose, cristallini di calcite, granuli di minerali opachi (metalliferi), qualche tormalina.

La sabbia era però inquinata da resti di vegetali. Il contenuto di $CaCO_3$ si aggira dal 5 all'8 % in peso.

La temperatura di fusione del materiale grezzo è di circa 1720° C.

---

(1) Vedi bibliografia [9].

4. — **Minerale di Quarzo di S. Sostene.** (prov. di Catanzaro).

Studio petrografico del quarzo cataclastico di S. Sostene (Cittanova di Calabria), richiesto dal prof, G. de Cristo. Si concluse consigliando uno studio più ampio su altri campioni del materiale in modo da avere una idea completa di tutto il giacimento.

Riporto qui i risultati integrali dello studio:

1.° Campione.

Macroscopicamente la massa del saggio si presenta costituita esclusivamente da quarzo estremamente cataclasizzato, tanto che basta comprimerlo nella mano per ridurlo in detriti, i quali, da più millimetri, vanno fino a frammenti dell'ordine di qualche micron ed anche meno

Talvolta la frattura è quasi piana, tanto da simulare una sfaldatura.

Analizzando al microscopio i detriti più minuti, ottenuti con la semplice compressione anzi detta, si riscontra quanto segue:

Il quarzo si presenta in generale in granuli dalle superfici irregolari e rivestite di minutissime particelle dello stesso minerale, ma in tal caso limpide e spiccatamente scheggiose, e di cristallini laminari e (relativi prismi di sfaldatura) di zeoliti dell'identico tipo di quelli dell'altro campione. Nei frammenti di quarzo dalle superfici meno irregolari e specie nelle schegge meno sporche si nota chiara l'estinzione ondulosa. Non mancano, inoltre, cristallini piccolissimi e completi di quarzo limpido ed incolore.

Oltre che in rari piccoli inclusi nel quarzo, anche nella polvere, che lo ricopre, si riscontrano prismi di apatite e piccoli granuli probabilmente di zircone.

Mentre la massa tutta di quarzo presenta l'aspetto di una silexite (prodotto magmatico di estrema differenziazione acida), in un secondo tempo fratturata per intensa cataclasi, la polvere ed il detrito più minuto in genere, che riempiono le fratture interne (strette ed invisibili) e rivestono quindi i granuli isolantisi con la disgregazione meccanica, debbono interpretarsi come formazioni posteriori: le quali, generatesi probabilmente in altre zone del giacimento, furono poi, per mezzo dell'acqua, trasportate nelle masse di cui il campione in esame, come meglio si osserva nell'altro campione (sabbione), ove sono presenti pure i feldspati, dalla alte-

razione dei quali possono ben provenire i minerali secondari che si riscontrano e, fra essi, specialmente le zeoliti.

2.° campione.

Frantumi di quarzo cataclastico di dimensioni varie, da qualche centimetro a schegge di pochi micron, rivestiti o racchiusi entro un miscuglio di zeoliti, lamine di feldspati, schegge o granuli minutissimi dello stesso quarzo, piccole lamine di muscovite, qualche granulo di zircone e qualche lamina di biotite.

Ciò nonostante il quarzo costituisce sempre oltre il 90% della massa globale.

Quarzo. — I granuli grandi nel loro interno sono costituiti esclusivamente da quarzo, il quale si presenta come nel 1° campione e contiene spesso inclusi prismi di apatite abbastanza grandi, i quali talvolta includono a loro volta cristallini prismatici orientati parallelamente all'apatite ospite.

Feldspati. — Nella parte minuta del sabbione, oltre le schegge di quarzo e gli altri minerali di cui in seguito, si riscontrano lamine di feldspati, che arrivano a qualche decimo di millimetro di larghezza, talvolta limpidissimi, ma sempre con inclusi vari a forma di aghetti o ciuffi, rappresentanti i primi stadi di un'alterazione, che sembra impegni poi tutta la massa di altri granuli o lamine.

In base alle proprietà ottiche e specie in base agli indici di rifrazione questi feldspati debbono ritenersi in generale plagioclasi piuttosto basici.

Non si è notato alcun segno sicuro di poligeminazione Data la profonda alterazione di molti di questi feldspati, non può escludersi con sicurezza la presenza del feldspato potassico e di plagioclasi più acidi.

Zeoliti. — Le zeoliti si presentano qualche volta in cristalli quasi completi, appiattiti secondo (010) ed allungati secondo [001].

Più generalmente, però, nella polvere preparata per l' indagine, esse sono rappresentate da solidi prismatici allungati provenienti dalla sfaldatura (100).

Esse si presentano limpidissime e con una lieve tinta rosa-marrone. Il loro indice di rifrazione, nelle sezioni (010) esaminate, è compreso fra 1,50 (xilolo) ed 1,512 (olio di cedro), l'indice minore resta francamente superiore a 1,50, mentre il superiore resta inferiore a 1,512.

La birifrangenza naturalmente è molto bassa. L'angolo di estinzione, fra l'asse maggiore dell'ellisse della sezione (010) - asse che resta dubbio se nγ o nβ - rispetto alla traccia della sfaldatura (100) sia nei cristalli, che nei prismi di sfaldatura, è quasi costantemente di 15°; in alcuni casi però si è potuto misurare un angolo di 11° e per altri si è arrivato a 19° 1/2 e finanche a 25°.

Va notato però che, essendo molto bassa la birifrangenza e quindi molto vasto l'angolo entro cui il minerale si mantiene quasi completamente estinto e data la piccolezza dei solidi di sfaldatura, è stato difficile stabilire la posizione esatta della estinzione.

Nei cristalli interi o quasi si è riscontrato invece costantemente un angolo da 12° a 15°.

Salvo delle piccole macchie chiare quasi brillanti e delle screziature interne scure a forma vermicolare, nessuna traccia di geminazione si è potuta rilevare nei numerosissimi saggi all' uopo eseguiti.

Talvolta i prismi di sfaldatura sono lievemente incurvati. Da tutto quanto precede si deduce che le zooliti in esame potrebbero interpretarsi come Fillipsite o come Armotona (1).

Un'esatta loro determinazione potrebbe eseguirsi col microscopio teodolitico o più sicuramente, dopo il loro isolamento, con tutte le altre prove del caso.

Esse zeoliti, benchè estremamente piccole, sono diffuse in modo da autorizzare a ritenere che esse raggiungano qualche % (2-4%) della massa totale.

M u s c o v i t e. — Oltre che in poche e piccole lamine, la muscovite pare sia presente nell'interno dei vari detriti di feldspati, che risulterebbero così dove più e dove meno sericitizzati.

A l t r i m i n e r a l i. — Oltre qualche granello di probabile zircone e qualche lamina di biotite, si nota anche diffusa nella massa una sostanza giallastra isotropa, che, oltre a rivestire spesso

(1) Winchell A. N. -- *Elements of Optical Mineralogy.* Parte II, pag. 394-395, 3ª ediz.-New York, 1933.

i granuli dei vari minerali, forma anche dei piccoli grumi isolati. Deve trattrarsi di sostanza colloidale a base di idrossidi di ferro.

Questo sabbione ha l'aspetto di un assieme di frantumi provenienti dalla disgregazione meccanica di masse quarzose del tutto simili a quelle del saggio precedente; il sabbione sarebbe stato prelevato però in un punto, ove il minerale di quarzo cataclastico è meno coerente, la sua purezza è meno spinta per la presenza di feldspati (freschi o alterati ma anche essi probabilmente di trasporto) e dove maggiore è l'inquinamento dovuto probabilmente, più che ad alterazione in sede, al trasporto acqueo dei prodotti di alterazione avvenuta fuori della sede del sabbione.

I campioni quindi costituiscono, dal punto di vista minerario, del minerale di quarzo facente parte molto probabilmente di una delle masse (dicchi, lenti, ecc.) di differenziazione magmatica acida, che abbondano nella Calabria (Meridionale specialmente): del tipo, per esempio, delle "arene di Parghelia", le quali, però, sono di natura spiccatamente pegmatica e cioè con variabile contenuto feldspatico (1) e del tipo delle masse quarzose di Davoli e Satriano (2), le quali ultime costituiscono, invece, delle vere silexiti, visto che nelle masse non sono stati riscontrati nè feldspati, nè altri minerali originari (3).

Comunque nel gennaio 1936 ritenevo che per il minerale in esame sarebbe stato utile assodare:

1°) mediante il prelievo in più punti del giacimento, che trattasi effettivamente di una silexite, come specialmente il primo campione indicherebbe, qualora rispecchiasse i caratteri di tutta la massa e non di punti limitati o singoli.

E soltanto in questo caso il giacimento, se di grande potenzialità, potrebbe attualmente presentare importanza industriale.

2°) mediante prove di lavaggio (specie con getti potenti), se è facile eliminare dai granuli di quarzo la polvere di minerali se-

---

(1) Penta F. — *Studio petrografico della Pegmatite di Parghelia (Catanzaro-Calabria). Con osservazioni sulle leggi di geminazione di Periclino dell'Albite e nel Microclino.* Boll. Svizzero di Min. e Petr., vol. XIII, 1933.

Penta F. — *I materiali da costruzione dell' Italia Meridionale.* Vol. II, Fondazione Politecnica del Mezzogiorno, Napoli, 1935 (pg. 487-500).

(2) Penta F. — Ibidem, (pg. 501-508).

Ronza G. — *I giacimenti silexitici di Davoli e Satriano in prov. di Catanzaro.* Rend. R. Acc. Sc. Fis. e Mat., Napoli, 7-12-1935.

(3) Da ulteriori notizie fornite dal De Cristo, risulta che effettivamente trattasi delle stesse manifestazioni del vicino territorio di Davoli.

condari inquinanti, i quali, se anche in piccole quantità, abbassano notevolmente il valore del minerale agli effetti della sua utilizzazione come materia prima per cristallerie, vetrerie e ceramica.

3°) se, procedendo verso zone meno superficiali, l' inquinamento per trasporto vada diminuendo rapidamente (1). (Ing. IPPOLITO).

5. — Studio di due pozzolane del Monte di Procida.

Si concluse per ambedue che trattasi di una pozzolana nel senso comune della parola, senza però specificare fino a che grado esse godano delle virtù pozzolaniche; ad assodare ciò, come è noto, è indispensabile la prova diretta di presa e di indurimento.

Riportiamo qui i risultati delle indagini.

I° Campione (febb. 1938) (località Gaveta).

Il materiale è in gran parte costituito da schegge di vetro, pumiceo tipico, fresche più poche schegge di cristalli feldspatici alcalicalcici e di felpspato potassico (sanidino), qualche prisma più o meno rotto di pirosseno monoclino (questi pirosseni sono talvolta ancora completamente inclusi nelle schegge di vetro) e rare lamelle di mica verde brunastra, poche particelle opache.

Le schegge sono di dimensioni varie da quelle di qualche micron fino a quelli di qualche millimetro : prevalgono intorno ad 1/100 ÷ 1/10 mm.

Sono attraversate da cavità a forma di canali spesso fusiformi; non presentano indizi di alterazioni.

L'indice di rifrazione è costantemente compreso tra 1,524 (monocloro-benzolo) e 1,5347 (salicitato di metile).

Non si sono notati caratteri distintivi dalle altre pozzolane.

Resta a vedersi però:

1). - Perchè e se effettivamente manca magnetite.
2). - Grana del materiale.
3). - Natura dei pirosseni.
4). - Natura dei feldspati.

A tetto della pozzolana si trovano delle pomici. (Ing. VIGHI).

---

(1) Il DE CRISTO comunicava più tardi di avere intenzione di separare con lavaggi il materiale zeolitico così riconosciuto e di impiegarlo per gli scopi cui si prestava (principi del 1936).

II° Campione (febbr. 1939).

All'esame macroscopico il materiale si presentava costituito da una massa sciolta grigiastra ruvida al tatto a grana variabile.

Predominando la parte quasi polverosa gradualmente si arrivava alla frazione di diametro di più millimetri. I granuli di maggiori dimensioni erano arrotondati; quando si rompevano mostravano evidente la loro struttura pumicea fresca. La parte più minuta osservata al microscopio " in detriti „ si rivelava costituita anche essa essenzialmente da pomice e più precisamente da schegge di vetro sempre più attraversate da cunicoli a mano a mano che aumentava la grandezza della scheggia medesima.

Tale vetro aveva un indice minore di 1,5347. Oltre al vetro si rinvenivano anche frammenti di sanidino e qualche frammento di cristalli di pirosseno.

Il materiale dunque era un accumulo di ceneri vulcaniche Flegree in sede e cioè " una pozzolana „ del linguaggio costruttorio generico. Che questa pozzolana possa adesso godere delle spiccate virtù pozzolaniche di altre pozzolane flegree l'indagine ottica espletata non lo escluse, ma a stabilire fino a quale grado il materiale possa rivelare tali virtù, occorrono le prove tecnologiche e specie meccaniche, in quanto non è assodata alcuna base sicura e generale (1) alla quale ricollegare questa virtù intesa però nel completo suo sviluppo nel tempo. (Ing. FERRARA).

6. — **Relazione di massima** della visita eseguita dall'Ing. FERRARA su due affioramenti di lignite in contrade Occhio Caldo e Imbriano in comune di Acerno (prov. Salerno).

7. — **Visita di un affioramento di limonite in comuni di Acerno** (prov. di Salerno). (Ing. FERRARA).

8. — **Esame sommario di campioni dei comuni noduli di pirite del Terziario sedimentario appenninico del Comune di Luogosano** (prov. Avellino). (Ing. FERRARA).

9. — **Esame sommario di campioni di limonite di Agerola** per la quale esiste attualmente un permesso di ricerca (Ing. FERRARA).

10. - **Studio petrografico di un campione dell'alabastro di Latronico** (Lucania), riconosciuto come marmo ornamentale.

---

(1) Chimica, ottica, strutturale, ecc.

Si tratta di un campione di *Alabastro Calcareo* bianco, translucido, purissimo, costituito cioè esclusivamente di carbonato di calcio (calcite) prevalentemente macrocristallino a grana grossa e senza contenuto tecnicamente rilevabile di sostanze inquinanti.

Il campione non offre però alcuna compattezza o tenacità tanto che è facile ridurlo in piccoli frantumi con le sole mani.

Esso cioè riflette uno stato di alterazione o meglio di disgregazione del materiale genuino. Come già l'indicazione che lo accompagna esplicitamente dichiara, il campione evidentemente proviene dalle parti superficiali ed esposte pertanto agli atmosferili della formazione alabastrina.

Ciò è confermato sia dal confronto con altri campioni più tenaci e resistenti che esistono nelle collezioni di questo Istituto, sia dalle descrizioni che ne sono state date in passato (1) e specialmente da quella (del materiale e del suo stato di conservazione. nella sede delle cave di Latronico) che ne dava nel 1912 l' Ing. Capo del distretto Minerario di Napoli.

Va perciò anzi tutto stabilito che il campione non può costituire base di giudizio sulle qualità e proprietà della roccia ; visto poi che, come risulta chiaro, trattasi del noto alabastro di Latronico, le cui cave o meglio i cui giacimenti furono concessi sin dal 1834 (per decreto di Ferdinando II del 2. VI. 1812) in enfiteusi perpetua al generale Vito Nunziante, marchese di Mottola, ed ai suoi eredi, il parere sulla utilizzabilità o meno del materiale, bisogna sia espresso riferendolo invece ai caratteri degli altri saggi, fino ad oggi personalmente da noi osservati, e che furono evidentemente prelevati dalle zone meno superficiali e meno degradate (o, come vorrebbe il SALMOIRAGHI, dalle zone di vero alabastro).

E poichè tali saggi, oltre le qualità positive avanti riscontrate sul campione, non presentano quelle negative della facile disgregabilità, ma sono anzi compatti e resistenti e talvolta di grana così minuta ed uniforme da simulare l'aspetto di un *marmo saccaroide* (donde il nome di " Alpi Apuane della Basilcata „ attribuito dal DE GIORGI al Monte Alpi di Latronico), posso precisare che la roccia, donde fu prelevato il campione, poco giudiziosamente scielto,

---

(1) Va però avvertito che dalle descrizioni del SALMOJRAGHI risulterebbe che le varietà poco coerenti della roccia non sono attribuibili a fenomeni di degradazione esterna, bensì alla natura stessa del materiale il quale da un vero alabastro passerebbe ad un " tufo calcareo „ inadatto ad ogni lavorazione.

costituisce un alabastro calcareo adatto per tutti gli impieghi architettonici ed ornamentali per i quali tale genere di materiale è generalmente, richiesto. Caratteristica dei campioni da me osservati di tale roccia è la sua tinta bianca talvolta molto uniforme.

Sempre riferendomi al vero alabastro di Latronico, e non alle zone di alterazione d'altronde rapida ed intensa nella sede delle cave per effetto del clima (altitudine principalmente), o comunque non alle zone tipicamente non alabastrino-compatte, e nello stesso tempo per confortare quanto abbiamo potuto fin qui dedurre, ricordo che s'erano favorevolmente pronunziati nei riguardi di questo alabastro alcuni autori del secolo scorso.

Così per esempio nel 1853, nel suo rapporto sulla *Solenne Pubblica Esposizione di Arti e Manifatture* dello stesso anno il Paci osserva che " il marmo bianco di Latronico in Basilicata per la finezza della grana richiama tutta l'attenzione dei visitatori „.

Nel 1854 Alessandro Cicca, elencando i *prodotti Minerari del Regno delle due Sicilie*, ricordava con gli alabastri di Montenero del Gargano anche quelli di Latronico, mentre nel 1855-56 il Moschitti, parlando dei *Progressi delle Manifatture e della Agricoltura e delle Industrie nelle provincie continentali del Regno delle due Sicilie*, notava : " E' in Basilicata una miniera di marmo presso il Comune di Latronico, censita da molti anni alla illustre famiglia Nunziante, ma non ancora lavorato, forse perchè, mancando in quel distretto la strada rotabile, dispendioso ed arduo sarebbe il trasporto dei fossili. „ Un richiamo del materiale si trova pure nel *Catalogo Sommario dei prodotti minerari italiani ad uso edilizio spediti dal ministero di Agricoltura, Industria e Commercio alla esposizione di Vienna del 1873.*

Nel 1879 De Giorgi, nelle sue *Note geologiche sulla Basilicata*, richiamava l'attenzione degli industriali del marmo sul Monte Alpi di Latronico che egli chiamò le Alpi Apuane della Lucania.

Il De Giorgi comprendeva sia il materiale nettamente alabastrino, proveniente dalla precipitazione chimica del $CaCO_3$ da acque ricche di tale carbonato, sia il marmo vero saccaroide, proveniente cioè dalla intensa trasformazione strutturale (metamorfosi) dei calcari organogeni preesistenti, che costituiscono i marmi propriamente detti.

Il Solmojraghi nel 1903 dava una prima dettagliata descrizione del materiale e delle caratteristiche minerarie delle formazioni relative, pubblicando anche una cartina ed una fotografia,

precisando la natura alabastrina del materiale e sfatando l' antica credenza che il M. Alpi racchiudesse un tesoro di marmi preziosi. Finalmente nel 1912 l'ingegnere Capo del Distretto Minerario di Napoli, si recava sul posto riferendo in una nota pubblicata nella Relazione del Servizio Minerario del 1912 e ristampata poi in una monografia a parte edita dall'allora Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio nel 1913.

Le sue conclusioni sono ben diverse da quelle del Salmoiraghi per la parte che riguarda la natura del materiale e le sue caratteristiche di giacitura. (Ing. Ippolito).

11. — Relazione della visita effettuata in tenimento di Avella in localitá M. Seminario per dare un parere di massima sulla utilizzabilità del locale calcare cretacico come " marmo ornamentale „.

Il sopraluogo concluse trattarsi di un calcare organogeno a grana fine che avrebbe pregi ornamentali, ma che, compreso come è nelle aree cretaciche più fortemente interessate dalle sollecitazioni tettoniche, non presenta nella sua sede carattere di continuità e compatezza sufficiente ad incoraggiare senz'altro una importante intrapresa estrattiva. Non si escluse a priori però la possibilità di trovare in alcune zone, anche superficiali, la roccia in condizioni favorevoli ad alimentare un esercizio industriale di cava per " marmo ornamentale „ e pietra da taglio.

Riportiamo qui integralmente la relazione redatta in proposito: Il 13 luglio 1938 XVI abbiamo visitato gli affioramenti del calcare cretacico del Monte Seminario in tenimento del Comune di Avella (Avellino), ma a brevissima distanza (appena qualche centinaio di metri) dal confine della provincia di Napoli (comune di Roccarainola) per consigliare o meno l'apertura di una importante cava in detta zona e con essa l'impianto e l'esecuzione di tutte le opere e di tutti i lavori preparatori per sfruttare il materiale come pietra da taglio e " marmo ornamentale „.

Questa roccia è già nota da lungo tempo col nome di bigio o grigio di Avella e fu saltuariamente impiegata come pietra da taglio e pietrame da muratura, per usi più che altro locali ed in scala molto ridotta, es. basi, pilastri, etc. del campanile di Roc-

carainola (1). Infatti come comune pietra da muratura in quelle contrade è adoperato il tufo vulcanico (grigio-giallastro) che si cava nell'immediato sottosuolo della pianura, specie nelle adiacenze della frazione Tufino.

Fin dal 1899 la tinta calda della roccia, che la rende di aspetto gradevole, e la vicinanza a Napoli (2), indussero il prof. Luigi DELL'ERBA a studiarne la natura petrografica ed i possibili impieghi, ma egli concluse il suo studio, escludendo la possibilità di ritrarre dalla roccia blocchi monolitici e lastre di grandi dimensioni e ne consigliava pertanto l' impiego come pietra da taglio e pietrame, utilizzando poi i rifiuti della lavorazione per l'industria della calce.

Ma questo studio rimase lettera morta e da quell' epoca ad oggi, per quanto ci consti, soltanto sporadici e locali usi ha avuto il materiate in oggetto.

Accompagnati dunque anche dall'Ing. Vito CAPOLONGO di Roccarainola, abbiamo effettuato il sopraluogo lungo la costa del Monte Seminario, osservando tutti i punti nei quali affiorano le testate degli strati e talvolta restano denutati i piani di stratificazione. Fra l'altro si sono visitati i fronti di un inizio di scavo eseguito evidentemente da molti decenni.

Il calcare, tipico organogeno cretacico dell'Appennino Meridionale, si presenta in alcuni punti nettamente stratificato, a strati quasi orizzontali potenti un cinquanta centimetri circa, in altri invece, e specie là dove non è stato eseguito mai scavo di sorta, la prolungata azione degli atmosferili e la conseguente patina scura, offuscano completamente la stratificazione, supposto che essa continui; ma ovunque esso affiora, evidentemente interessato come fu da movimenti tettonici, si presenta più o meno minutamente fratturato. L'effetto delle sollecitazioni tettoniche si riduce spesse volte soltanto ad una facile suddivisibilità prismatica della roccia, la quale pertanto conserva molte volte anche la sua compatezza e non rivela tale sua caratteristica struttura, che potremo anche dire " cataclastica „ se non nell'aspetto della frattura.

Le fratture e fenditure sono frequentemente riempite da calcite secondaria e dànno pertanto al materiale un aspetto gradevole

(1) Ove la roccia in blocchi soltanto spianati ha assunto col tempo una tinta più calda e conserva perfette le sue superficie non ostante si notino le suddivisioni, quasi cataclistiche, di cui si dirà, e le venule di calcite.

(2) Km. 33,7 e possibilità di raccordo con la Ferrovia Napoli-Nola Baiano.

e che ne faciliterebbe l'impiego ornamentale conferendo, pregio alle lastre polimentate. La roccia nelle parti più superficiali percossa col martello va piuttosto facilmente in frantumi. Per la presenza appunto di queste numerosissime fenditure, spesso capillari e che sono grossolanamente perpendicolari alla stratificazione, ma che si intersecano ed attraversano capricciosamente, la roccia presenta una frattura raramente concoide e quasi sempre a *gradinata*, in dipendenza appunto della suddivisione prismatica accennata.

Vari blocchi, sia sul luogo di antichi fronti (forse quelli del 1899) sia in altre località della zona più a monte o più a valle, furono saggiati col martello, ma sempre col medesimo risultato.

Non sono mancati però punti nei quali la roccia (dopo ripulita dalla patina superficiale) si presentava per estensione di più decimetri continua e scevra di effetti meccanici incidenti la sua compatezza e rivelava soltanto rade ed esili vene di calcite.

Nessuno elemento però i fronti degli scavi e le testate degli strati, all'atto del sopraluogo, presentavano che potesse autorizzare a ritenere che nella massa dovesse prevalere questa ultima *facies*, indubbiamente molto incoraggiante agli effetti estrattivi. E tanto più illecita sarebbe ogni illazione in merito perchè in vari punti visitati appaiono anche fratture più larghe, riempite da brecce tettoniche fortemente cementate, come appaiono anche nelle formazioni della pietra di Bellona. E certamente in questa plaga forti furono gli effetti del corrugamento, se a breve distanza, sull' altro versante della valle nei monti di Nola e Visciano (cave in frazione La Schiava) e poco più su sulla stessa costa della catena, nei tenimenti di Avella e Baiano, in questi calcari cretacici sono attive cave di pietrisco per massicciate stradali e ferroviarie di vasto impiego (1) e di facilissima estrazione per la natura cataclastica sciolta del calcare.

Per quanto precede, allo stato si deve ritenere che si tratta di un calcare organogeno a grana fine che avrebbe pregi ornamentali — come lo dimostrano i vari blocchi posti in opera in Roccarainola e come saggi di luciditura e pulitura hanno mostrato anche recentemente — ma che, compreso come è nelle aree cretaciche più fortemente interessate dalle sollecitazioni orogenetiche, non

(1) Le cave de " La Schiava ", ora utilizzate dalla Soc. Ferr. Sec. Merid. forniscono una notevole quantità di pietrisco a tutta la linea Napoli-Nola Baiano ed a buona parte della Ferrovia Circumvesuviana.

presenta nella sua sede carattere di continuità e compatezza sufficiente ad incoraggiare senz'altro una intrapresa estrattiva.

In definitiva il sopraluogo si è concluso, per le accennate ragioni, con esito negativo. Non si è escluso però a priori la possibilità di trovare in alcune zone , anche superficiali , la roccia in condizioni favorevoli ad alimentare un esercizio industriale di cava per " marmo orinametale „ e pietra da taglio.

A tal fine si è consigliato agli interessati di far scoprire, sempre che volessero persistere nell'idea di tentare, un fronte sufficientemente ampio in occasione di prelevamento di materiale per le vicine " calcare „ sì da poter osservare agevolmente gli strati in sede nelle zone più favorevolmente indiziate agli impieghi accennati.

E ciò specialmente ricordando quanto capita nella zona di S. Angelo in Formis, ove due cave poste quasi di fronte e separate dal fiume Volturno, alimentano una la produzione di pietra da taglio e " marmo ornamentale „ e l'altra (Triflisco) quella di brecciame per ferrovia (1938) (Ing. IPPOLITO).

12. — **Rapporto sulla visita alle sorgenti minerali di Castellammare di Stabia.** (Ing. IPPOLITO).

13. — **Considerazioni idrogeologiche sulle acque di Castellammare di Stabia.** (30 sett. 1937).

Queste " considerazioni „ furono premesse alle analisi chimiche e chimico-fisiche eseguite dai proff. S. E. F. GIORDANI e sig.ra M. BAKUNIN e dai dott. BERETTA e RANAUDO.

In base alla Geologia e Vulcanologia della regione ed ai risultati delle analisi chimiche stesse, si concluse col ritenere probabile in queste acque minerali un forte apporto di acque juvenili. (Ing. IPPOLITO).

14. — **Relazione idrogeologica sulle acque del Chiatamone** (Napoli).

La relazione, a firma del prof. Ing. F. PENTA e dr. Ing. F. IPPOLITO, inquadra le manifestazioni idriche del Chiatamone nel quadro di tutta la idrologia di Napoli e dintorni. A seguito di considerazione di ordine geologico e vulcanologico, ascrive alle attività ignee della regione la mineralizzazione di queste acque che, anche

alle analisi chimiche e chimico-fisiche, rivelano per loro radioattività, abbondante presenza di CO_2, contenuti di altri elementi e loro rapporti, il carattere nettamente endogeno della mineralizzazione. Infine le ricerche idrauliche, hanno mostrato il netto carattere artesiano della vena acquifera, poichè l'acqua risale dal fondo dei pozzi fino ad oltre 50 cm. sul livello del mare (Ing. IPPOLITO).

15. — **Esame di sabbia e conglomerato della foce del Sele : Paestum**. (Nov. 1937).

Questo studio riguardava una sabbia ed un conglomerato contenente resti fossili studiati dal prof. D'ERASMO. In base allo studio microscopico si concluse che tali materiali vulcanici provenivano da eruzioni storiche del Vesuvio (dal 79 d. C. ad oggi).

16. — **Esame di olivina delle coste dell'Isola di Linosa**.

Segnalazione del giacimento e determinazione al microscopio della percentuale di molecola fayalitica presente nel minerale. (Ing. IPPOLITO).

17. — **Studio di un materiale zeolitico del monte Amiata**.

Trattavasi di due campioni di materiale color verde scuro l'uno, giallo-bigio l'altro. Dallo studio macro e microscopico si concluse trattarsi per la massima parte di una *Zeolite* (probabilmente natronite). (Ing. IPPOLITO).

18. — **Studio petrografico di un campione di roccia proveniente da un pozzo sondato in Sardegna** (Ing. IPPOLITO e Ing. FERRARA).

19. — **Studio di una roccia bianca poco coerente con plasticità e coesione apparenti interposta fra i tufi trachiandesitici di is Canisoms di Porto Palma** (Cagliari).

Lo studio, fu eseguito in vista di eventuale impiego del materiale in oggetto come terra smettica e per refrattari. Esso rivelò invece che la roccia si deve interpretare come deposito di carbonato di calcio di natura concrezionare, ma a grana estremamente minuta e poco coerente, in modo da simulare una natura plastica. (Ing. IPPOLITO e Ing. FERRARA).

20. — **Studio di due presunti campioni di minerale di Mn.**

I due campioni ritenuti di Mn. furono riconosciuti invece per vulcaniti perlitiche. (Ing. FERRARA).

21. — **Prima relazione su una terra bianca dell' abitato di Capoterra** (prov. di Cagliari).

Da tutto lo studio microscopico col rilievo delle curve termiche e con le prove comuni di plasticità, ecc., si concluse con lo stabilire che questo materiale, oltre un costituente essenziale probabilmente caolinitico, contiene anche minime quantità di altro minerale argilloso eventualmente del gruppo montmorilloniti-nontroniti-beidelliti. (Ing. FERRARA).

22. — **Studio petrografico di rocce laviche** (francesi ed italiane) **resistenti alla corrosione per opera di liquidi acidi.**

Questo studio fu eseguito, per la pubblicazione, in collaborazione MALQUORI e PENTA (Rocce laviche resistenti alla corrosione ad opera di liquidi acidi). Lo studio petrografico completo, non pubblicato integralmente, mostrò la grande affinità chimico-mineralogica e di tessitura fra alcune rocce italiane (Ischia e Ponza) e la lava di Volvic (Francia) fin qui importata per il rivestimento interno delle torri di Glover e Gay-Lussac. (Ing. IPPOLITO).

23. — **Studio microscopico di serpentine di Prato** i cui risultati furono i seguenti:

La roccia osservata nelle quattro sezioni sottili eseguite sul materiale fresco e nelle quattro sezioni sottili eseguite su materiale arroventato, mostra di essere una serpentina tipica. Essa si presenta a struttura grossolanamente reticolare in cui vene di crisotilo più ferrifero racchiudono un feltro anche di crisotilo, ma meno ferrifero. Si nota altresì la presenza di alquanta magnesite secondaria, di una clorite e di rari cristalli di cromite e crompicotite.

Da tutto lo studio eseguito deve ritenersi che tale serpentina provenga da una peridotite pirossenica, del tipo delle werbsteriti e harzsburgiti. (Ing. IPPOLITO).

24. — **Primo studio su sostanze ottenute con trattamento chimico di materiali naturali.** (Dell'Istituto chimico della R. Università).

25. — **Relazione dell'accesso dell'Ing.** FERRARA **a Valsinni** (Lucania) ove in due valloni rinvenne delle marne con cristallini di pirite che, come di solito, avevano attirato l' attenzione dei profani.

26. — **Relazione dell'accesso dello stesso Ing.** FERRARA **a Cersosimo** (Lucania) ove nel Canalone, all'ingresso dell'abitato, accanto alla prima pila del ponte, era stato segnalato del petrolio.

Lo scavo eseguito in presenza dell' Ing. FERRARA ha messo in vista che si trattava soltanto di venute di acque del torrente, le quali, attraversando le argille scagliose impregnate di idrocarburi, se ne arrichivano sviluppandone quindi l'odore caratteristico. (Ing. FERRARA).

27. — **Relazione sugli accessi e sulla permanenza dello scrivente e dell Ing.** FERRARA **in territorio della Calabria** ritenuto interessante dal punto di vista aurifero, ma non riconosciuto tale in seguito allo esame dei campioni raccolti dai medesimi.

28. — **Determinazione di alcuni campioni della Dancalia.** Raccolti dall' On. BARBIELLINI, R. Commissario dell'Istituto Orientale di Napoli.

Esaminati i campioni, provenienti dall'Africa Orientale Italiana, inviati a questo Istituto, fu riscontrato quanto segue:

a) Concrezioni di carbonato di Calcio, anche in globuli fibroso-radiati e granuli di sabbia:

b) Concrezioni di carbonato di Calcio con poca sabbia (le concrezioni sono spesso in globuli fibroso-radiati);

c) Carbonato di Calcio concrezionato compatto, tipo travertino, zonato;

d) n. 1: Roccia vulcanica a base vetrosa ricca però di sostanze cripto, micro e macro-cristalline. Tipo retinitico; n. 2: Vetro velcanico devetrificato. Tipo retinitico più devetrificato del n. 1; n. 3: Lava scoriacea, probabilmente autopneumatolizzata e con minerali secondari, fra cui calcite; n. 4: Lava scoriacea, sostanzialmente come quella del N. 3; n. 5: Sabbia costituita da detriti di feldspati, pirosseni, schegge di vetro (anche pumiceo), carbonato di calcio e rocce, più esili veli di incrostazioni di carbonati solubili, probabilmente di sodio. (Ing. IPPOLITO).

29.— **Materiali della provincia di Uccialli** (febbraio 1938), (carbone e scisto bituminoso).

Breve studio applicativo della lignite picea di Uccialli e di uno scisto bituminoso. I risultanti della indagine furono i seguenti:

Lignite picea: fu esaminato un carbon fossile della Piana di Uccialli (1) a poco meno di un centinaio di chilometri da Dessiè ed a qualche chilometro dalla camionabile Dessiè–Asmara. Secondo le notizie fino allora pervenuteci, esso costituisce più strati (accertati finora tre) ciascuno di potenza variabile da circa mezzo metro ad un metro e mezzo. L'osservazione dei campioni ricevuti accertò che trattasi di un carbone con plendore dal piceo al vitritico; l'aspetto è del tipo Streifen-kohlen (alternanza di strati di vitrite e strati di durite o fusite) in molti punti. In altri invece predomina la parte matta che i preparati lucidi rivelano essere cenere; la parte lucente è quella che assume i caratteri picei; in altri punti infine si ha una struttura fogliettata, dovuta probabilmente alla interposizione di strati minerali di varia natura fra i quali predomina la pirite

Alcuni saggi presentano una fratturabilità scistoide secondo superfici però orientate diversamente dai piani originali di deposizione. Ricorda un pò il carbone di Lagonegro, ma è molto più consistente ed ha molto più spiccato il carattere a strisce.

Polvere nero bruna, colore della traccia sulla porcellana non smaltata: nero bruna.

La soluzione in HNO_3 (1/10) bollente è giallo-rossa. Il filtrato non reagisce però alla luce Wood. In cambio però la soluzione, in benzolo bollente è fluorescente, distintamente oltre che alla luce Wood anche alla luce ordinaria.

Le altre determinazioni, eseguite dall'Istituto di Chimica della nostra Facoltà, hanno dato:

S = poco meno di 4 %; ceneri = poco più del 13 %.

Il potere calorifico è risultato di circa 6000 calorie.

---

(1) Una descrizione di questo materiale e dei giacimenti dette poi il Liberti nelle Materie Prime d' Italia e dell' Impero del Numero speciale del 18 novembre 1938.

Da quanto detto, risulta che il materiale presenta caratteri intermedi fra i carboni genericamente, ma impropriamente chiamati lignite e i carboni fossili propriamente detti litantraci (più precisamente Streifen-Kohlen), benchè il potere calorifico avvicini più al primo che al secondo tipo, per effetto probabilmente più del contenuto di sostanze minerali, che della natura petrografica del carbone medesimo.

Dalle vaghe notizie che si potettero raccogliere al momento dello studio sulle condizioni di giacitura del materiale, risultava che il detto carbone costituisce una formazione abbastanza continua, di cui però non sono ancora conosciuti gli estremi per una valutazione, sia pure grossolana, di potenzialità. La Geologia generale della zona interessata lasciava presumere che si trattasse di carbone mesozoico, il che confermerebbe i risultati dell' indagine petrografica, avanti segnata (1).

Scisto bituminoso. Fu esaminato anche un campione di scisto che risultò impregnato di sostanze bituminose, con residui carboniosi. La perdita alla calcinazione risultò di circa 8 %. Anche questo campione proveniva dalla zona di Uccialli e costituiva uno scisto probabilmente argilloso. (Ing. IPPOLITO e Ing. VIGHI).

30. — **Studio di materiale ferro-manganesifero dell'alta valle del Ghibiè (Omo-Bottego)-Bacò (A. O. I.).**

Il materiale inviato si presentava di due tipi: il primo in masse coerenti dal nero al giallo ruggine con la struttura tipica di agglomerato di gasteropodi e cioè di una panchina; il secondo in noduli isolati e distinti, ciascuno di poco più o poco meno di 1 cmc; ogni nodulo è più o meno facilmente riconoscibile come un guscio degli stessi gasteropodi avanti detti trasformato e riempito di ossidi ed idrossidi metallici. I due campioni riguardano dunque uno stesso materiale il primo coerente ed il secondo incoerente.

In ambo i casi si riscontra che esso non è tenace: sotto lieve pressione delle dita nella maggior parte dei casi il materiale si sfarina, tingendo di color ruggine e dando l'impressione di sostanza ocracea. Le analisi eseguite nello Istituto di Chimica Generale dell'Università (an. Pisano) e seguite con le osservazioni microscopiche hanno dato:

---

(1) Oggi si può consultare in proposito il lavoro già citato di LIBERTI.

Perdita alla calcinazione del grezzo (dovuta alla disitratazione degli idrossidi) 16,33 %

Fe_2O_3	63,31 %
Mn_3O_4	11,92 %
Residuo insolubile portato a 110° e determinato come misto di sostanza argillosa e detriti di minerali di trasporto	7,38 %

E' stata assodata l'assenza di carbonati.

In modo che si è potuto concludere: " il materiale è un calcare fossilifero, tipo panchina, completamente mineralizzato per sostituzione con ossidi ed idrossidi di Fe (in prevalenza) e di Mn ". (Ing. FERRARA).

31. — **Esame di un materiale lignitico di Riccia** (Campobasso). Furono studiati i campioni di alcune lenticole carboniose incluse negli strati terziari nei comuni di Riccia e Tufara. (Ing. FERRARA).

32. — **Esame di un'arenaria marnosa di Monteleone** (Catanzaro) **ritenuta Caolino** (Ing. FERRARA).

33. — **Esame di un calcare fogliettato e marnoso della Valle del Pescara** (Ing. FERRARA).

34. — **Esame di campioni di rocce impregnate di idrocarburi di S. Polo Matese** (Campobasso) (Ing. FERRARA).

H.

Diamo adesso alcuni ragguagli preliminari sui risultati degli studi che il Centro ha intrapreso da tempo nel campo delle risorse minerarie dell'Italia Meridionale.

1. — **Rocce fosfatiche della Puglia** (1)

La Puglia e, molto più particolarmente, la regione salentina con qualche lembo della provincia di Foggia e forse anche del ter-

(1) Di questo studio dallo scrivente fu esposto un breve riassunto all' atto della illustrazione dei giacimenti di S. Maria di Leuca ai soci della Società Geologica Italiana ivi convenuti il 6 settembre 1938 in occasione della Riunione Annuale della Società. E' in corso di stampa sul Bollettino della stessa Società una nota sullo stesso argomento di ANTOLINI.

ritorio limitrofo, offre, nella immediata superficie o pochissimo profonde, delle formazioni sedimentarie le quali hanno attirato ed attirano maggiormente oggi l'attenzione agli effetti del problema delle materie prime fosfatiche nazionali.

Tali formazioni, come vedremo subito, destano interesse non per i loro contenuti percentuali in fosforo, contenuti che si sono rivelati sempre troppo bassi, nè per le loro potenze, anche esse esigue, ma anzitutto per la loro grande estensione e continuità insieme con le caratteristiche petrografiche, in qualche caso molto favorevoli, e specialmente per la loro superficialità o quasi di giacitura.

Gli orizzonti fosfatici della regione sono due, nettamente distinti fra loro per caratteri petrografici, e cioè uno nel Miocene ed uno nel Pliocene (secondo alcuni Pleistocene) o per lo meno fin qui ritenuto tale quest'ultimo.

Mentre nel secondo orizzonte le ricerche ed i tentativi di utilizzazione sono stati molto più frequenti, soltanto da pochi anni si è cominciato a considerare il primo orizzonte dal punto di vista di una eventuale utilizzazione industriale.

Daremo qui alcune notizie, sufficienti se non altro a prospettare il problema nella sua realtà, cominciando dal fosfato pliocenico.

a) Fosfati pliocenici del leccese.

Nella parte sud-orientale della penisola salentina fra il Comune di Poggiardo a Nord (1) e la frazione Leuca di Castrignano del Capo nell'estremo sud, rivelando una certa continuità, affiora o quasi in più punti o è stata incisa a poca profondità dai tagli naturali (es. Costa di Leuca) o artificiali (strade ecc.) una facies ritenuta fin qui del Pliocene del tutto particolare e sensibilmente fosfatica: trattasi di un sabbione calcareo, fossilifero, cementato in vario grado, e racchiudente disseminati dei nuclei di grandezza varia (da pochi millimetri a qualche decimetro); questi nuclei rappresentano una percentuale variabile da punto a punto del peso del " tout-venant „ e

(1) La segnalazione più settentrionale è quella fatta da De Giorgi nei pressi della Masseria Lame fra Carpignano e Borgagne; lo strato qui fu rinvenuto a circa 30 m. di profondità; recenti pozzi di ricerca nella stessa zona hanno incontrato lo strato sempre a profondità del medesimo ordine di grandezza. Allo stato attuale, più che agli effetti di una pronta utilizzazione industriale, il rinvenimento dello strato fosfatico in questa località ha importanza come indice di una possibilità di estensione dello strato medesimo molto più vasta di quanto gli indizi e le ricerche più meridionali autorizzerebbero a presumere.

che raggiunge anche più del 50 % con una media che in base alle prove fin qui eseguite, può ritenersi compresa fra il 30 e il 50 %.

In questi stessi nuclei, che in sostanza sono dei noduli di calcare organogeno marino a glauconite, l'analisi chimica e l'osservazione microscopica rivelano contenuti di fosfato (sotto forma di piccole e diffuse individualizzazioni di apatite e colofanite) corrispondenti a tenore di P_2O_5 che dal 2, 7 % va al 18 % riferito, si intende, al peso del nucleo e non della roccia tutta e che in media può ritenersi di un 12–15 %.

E sono questi nuclei a fosfati che comunemente vanno intesi come i noduli di " fosforiti „ o anche più semplicemente le " fosforiti „ del Salentino.

La formazione costituisce uno strato con una potenza variabile da pochi decimetri fino a circa un metro; talvolta però esso si scinde, come a Leuca (a una decina di metri a nord della grotta Porcinara, dove affiora ed è coltivato sulla costa a circa 20 m. sul l. m.) in due strati di cui l'inferiore di una cinquantina di cm. di potenza è compatto ed a noduli più grandi (in genere quanto una noce), mentre il superiore di 70–80 cm. di potenza anche esso fossilifero quasi incoerente e con noduli più piccoli e diffusi e che vanno concentrandosi in numero verso la base.

In questa stessa località, lo strato a fosfato è ricoperto da una formazione calcareo-concrezionata tenace, che raggiunge anche più di un metro di potenza. Tale coltre però non ha ovviamente uno spessore costante; essa dai 2–5 metri riscontrati per es. in pozzetti di ricerca a Castro e Torre Mozza si riduce a meno di 1 m. nell'intero ambito della concessione mineraria Marittima (Comuni di Diso e Ortello) ove, tra l'altro, essa è anche poco tenace perchè costituita dal " tufo „ poco o niente coerente.

Questo della covertura è indubbiamente un elemento di decisiva importanza mineraria, quando il problema della utilizzazione di questi fosfati si volesse guardare estensivamente; in tal caso ci saranno da considerare delle vaste zone nelle quali è giuocoforza il ricorso agli scavi sotteranei.

Oltre questo della necessità, limitata a parte delle aeree, di abbattere il materiale del tetto (spesso tenace), gli altri fattori che riducono l'importanza industriale dei giacimenti in esame sono costituiti dalla poca potenza delle formazioni (di svantaggio questo specie là dove v'è spessa coltre di covertura) e dal basso tenore di P_2O_5, il quale riferito non più al nodulo ma alla massa totale non raggiunge che valori dell'ordine del 4–10 % in peso.

Altra considerazione non trascurabile è che non sempre il sabbione inglobante i noduli è incoerente al punto da permettere la separazione a mano dei noduli stessi, i quali, così isolati, darebbero un prodotto già col 12–15 % di P_2O_5.

La petrografia dei noduli, già avanti schematizzata, a sua volta non permette però un facile trattamento mirante alla concentrazione dell'apatite e colofanite contenute nei noduli compatti così separati.

Tanto meno è prevedibile tale arricchimento laddove la roccia sterile inglobante i noduli è quasi altrettanto compatta quanto quella dei noduli. Si pensò altre volte alla calcinazione del materiale per ridurre il peso di sterile agli effetti del trasporto, in tal caso però è da considerare la convenienza o meno dell'impiego di combustibili siano pure di qualità scadente e di produzione sia pure locale.

Altro fattore negativo agli effetti di una utilizzazione integrale di questi fosfati è quello offerto dalla presenza di un discreto contenuto di silice, dovuto principalmente alla glauconite diffusa costantemente nei noduli medesimi (1).

Tali fattori negativi sono però bilanciati, per lo meno in parte, sia dalla grande diffusione del materiale, sia dalle favorevoli condizioni geografiche della zona dei giacimenti (molte ricerche sono a piccola distanza dal mare, se non proprio sul mare), dal basso valore venale dei terreni agricoli che s' andrebbero a interessare con gli scavi, dalla facilità offerta talvolta dai terreni del muro in caso di coltivazione anche in sotterraneo. ecc.

Ed è per tutto ciò che l' utilizzazione del materiale in esame ha cambiato completamente l' indirizzo, rivolgendosi verso un impiego diretto del materiale, finemente macinato, nell' agricoltura come concime fosfatico lento, ma anche calcareo, adatto per terreni poveri di calce, quali sono, per es., le grandi estensioni di aeree a terre rosse, bauxiti ecc. della stessa Puglia.

Con queste prospettive, sospese, in vista specialmente della profondità di giacitura dello strato utile, le ricerche di Carpignano nella Masseria Lame, iniziate nel 1922 e riprese verso il 1932, sono stati eseguiti di recente scavi in tutta l'area indiziata con le ricerche di Castrignano del Capo (fraz. Leuca–Torre Mozza), di Gagliano del Capo, di Diso (Marittima e Castro), di Ortello (Marittima e Vignecarisi) e di Poggiardo; le quali ricerche hanno prodotto anche per 500 tonn. annue, di cui parte è stata già utilizzata, dopo finissima macinatura, come fertilizzante nella provincia di Brindisi.

(1) E ciò agli effetti di una utilizzazione metallurgica.

Come risultato delle ricerche, che hanno messo in vista quanto si è avanti riassunto, intanto s'è trasformata in concessione di Miniera la ricerca " Marittima „ estesa per circa 250 ettari nei territori dei comuni di Diso e di Ortello, mentre fra breve sarà, se non è stata già concessa anche l'area della ricerca di Castro, dello stesso comune di Diso.

b) Fosfati miocenici della Puglia.

Per merito di TARULLI E MARCUCCI e successivamente di DECIMA e poi di FOLLADOR, fu riscontrata la presenza di fosfato in quasi tutte le rocce mioceniche della penisola salentina, non esclusa la nota *pietra leccese* con particolari arricchimenti nei calcari arenacei direttamente sovrapposti ad esse e che localmente sono conosciuti sotto il nome di " *Mazzaro* „ e di " *Piromafo* „, e specie in questo ultimo.

Astraendo dal contenuto di fosfato presente nella pietra leccese, che è dell'ordine di grandezza di quello di molti altri sedimenti calcarei comuni, vanno messi in evidenza gli arricchimenti che costantemente si riscontrano nel " piromafo „.

Tale roccia in sostanza insieme col sovrastante " mazzaro », dove quest'ultimo è presente, costituisce il materiale di covertura della "pietra leccese„ estratta per costruzioni e perciò-salvo l'impiego piuttosto sporadico del " piromafo „ per costruzioni di forni da pane domestici locali-rappresenta lo sterile ed il peso morto della coltivazione di detta pietra.

Le due varietà di rocce attribuibili con ogni probabilità allo Elveziano, dove (come molto più sovente capita) non esistono gli esigui strati superiori di altro materiale, costituiscono l'immediato sottosuolo del leccese non coverto dai depositi posteriori del Pliocene.

Nel loro assieme raggiungono una potenza globale che si aggira sulla media di 3 m., variando a seconda delle condizioni locali fino a scomparire del tutto o raggiungere anche più di 6 metri.

Poichè il contenuto di P_2O_5 finoggi accertato nella varietà «mazzaro „ è sempre molto basso, l'attenzione si è rivolta da qualche anno a questa parte (dal 1931,) principalmente sulla varietà " piromafo „ che presenta tenori più sensibili o meno variabili.

Nelle aree investigate dal FOLLADOR e dal MARTELLI ed alle quali si accenna subito, il " piromafo „ si trova a poca profondità (4–5 metri Cava Martinara, 2–3 a Cava Grande presso Cursi) e

costituisce talvolta l' immediato sottosuolo coperto da pochi decimetri (40 cm., p. es., a Cava Ciccarese fra Lecce e Maglie) di terreno vegetale.

Esso presenta una potenza variabile da un minimo di 80 cm. ad un massimo di quasi 2 m. con una media di m. 1–1,20.

Esso si distingue macroscopicamente, come già osservò MARTELLI, dalle altre rocce sovrastanti e sottostanti per la sua struttura distintamente granulare e la tinta verde–brunastra, in conseguenza del suo minuto aggregato di granuli di glauconite e noduletti fosfatici, oltre che per una maggiore frequenza di fossili particolari come denti di pesci e di cetacei.

Tale roccia, disgregabile sotto lievissime pressioni, all' analisi microscopica rivela, nella sua massa, un sedimento essenzialmente biogeno rappresentato da un calcare tenero lievemente argilloso, a base specialmente di globigerine con caratteristiche glauconiti globulari miste a poche schegge e residui di terraferma (specialmente di quarzo), piccolissimi detriti di apatite e gocce, diciamo così, di colofanite (1).

All'analisi essa rivela contenuti di P_2O_5 che vanno da un minimo del 4 % ad un massimo eccezionale (sottosuolo di Lecce) del 20 %, ma che si aggira più o meno costantemente intorno all'8 %.

Le aree riconosciute fosfatiche (per gran parte riferite alla carta geologica del SACCO) dal MARTELLI, FOLLADOR ecc. sono le seguenti:

1) Dintorni immediati di Lecce fino oltre Vernole.

2) Area fra S. Cesarea, S. Donato e Caprarica, con i dintorni di Cursi, i pressi di Zollino e Martano, a Nord, fino a Bagnolo e Maglie, di qui prolungandosi in stretto affioramento fra il Pliocene fino a Nociglio.

3) Fra Palmariggi, Minervino e Poggiardo fra le sporgenze del calcare cretacico.

Per il totale di queste aree, MARTELLI valutava, a scopo però illustrativo, una potenzialità di una sessantina di milioni di tonnellate di " piromafo „ al 7–7, 8 % di P_2O_5, cui corrisponderebbe una riserva di oltre 2 milioni di tonn. di fosforo metallico.

---

(1) Secondo il MARTELLI, il « piromafo » prelevato dal FOLLADOR presso Cursi presentava noduli grossi fino a 3–4 cm. di concentrazione, separati dalla ganga che si presentava pure come modelli di piccole conchiglie mono e bivalvi e con 13, 2 % (riferito al peso del nodulo) di $P_2 O_5$; in taluni casi si può parlare perciò anche qui di noduli a fosfati entro il " piromafo „.

Ma anche qui varie considerazioni, ed anzitutto quella del tenore ancor troppo basso, tolgono alla formazione un' importanza industriale, nonostante il gran numero di fattori favorevoli che intervengono anche in questo caso.

Anzitutto è da considerarsi la facilità di abbattimento della roccia e del materiale di copertura (ambedue poco o niente tenaci), la circostanza che anche il tetto è mineralizzato, benchè a più basso contenuto, la frequenza delle aree nelle quali tale tetto non esiste o è di piccolo spessore, il minimo costo a mq. per l'acquisto del diritto di scavo (1) e la facile disgregabilità del materiale, il quale, essendo in sostanza di natura incoerente, si presenta nelle migliori condizioni agli effetti del processo di arricchimento (i granuli per quanto piccoli dei vari costituenti mineralogici sono già in parte distinti fra loro).

Fattore notevolmente favorevole è anche l'ubicazione delle aree fosfatiche rispetto al mare: esse distano da un massimo di 40 km. ad un minimo di 9 km. dai porti di imbarco e ricadono, più o meno tutti, nella immediata vicinanza della ferrovia locale.

Fattori negativi sono invece anzitutto il basso tenore e la piccola potenza che per una produzione estensiva importerebbe l'impegno di vaste aree con svantaggio per tutti i servizi. Bisogna poi tener presente per eventuali altri impieghi, (2) oltre quello dei fertilizzanti, il sensibile contenuto di silice che accompagna il fosfato; tale silice è dovuta in massima parte alla glauconite che si isola per lo più in globuli (dei quali però parte sono ancora racchiusi nei gusci delle globigerine e perciò più difficili a separarsi) separabili per via elettro-magnetica (3).

---

(1) Il prezzo potrebbe essere quello di pochi centesimi, al massimo di lire una a mq. come diritto di escavo della sottostante pietra leccese, diritto che si potrebbe cedere, esaurita l' asportazione dell' utile fosfatico. Tale considerazione però perderebbe completamente di valore, quando si dovessero contemporaneamente coltivare grandi aeree, in quanto mancherebbero le richieste contemporanee per grandi aeree di pietra leccese.

(2) Come per es. quella per il processo Thomas, di cui fa cenno anche una Relazione sull'Industria Mineraria Italiana del Ministero delle Corporazioni, Direzione Generale dell' Industria, pubblicata nel N. di giugno (1938) delle Materie Prime dell'Italia e dell'Impero.

(3) Prove di tale ordine di idee sono in corso anche con la visuale da tenere presente che la glauconite separata potrebbe rappresentare un sottoprodotto utile come materiale del tipo da " Greensand „ naturale. Ma la separazione elettromagnetica si è rivelata fin qui solo parzialmente efficace date le caratteristiche petrografiche avanti accennate.

Ispirandoci specialmente al concetto di risolvere questa ultima difficoltà della presenza della glauconite (circa il 10 %), difficoltà tanto più grave in quanto sarebbe oggi, per ragioni autarchiche, necessario adoperare tali fosfati nei processi metallurgici, sono state da tempo iniziate da noi delle prove.

Una prima serie di tentativi per la separazione magnetica della glauconite nel nostro separatore magnetico non ha dato buoni risultati, a causa specialmente del fatto che la glauconite è molto debolmente magnetica. Attualmente sono in corso, ad opera dell'ing. Ippolito, delle prove sui separatori magnetici di Ladispoli, della Soc. " Terni „ (1), prove che si spera daranno un criterio definitivo sulla possibilità o meno di ottenere una separazione per questa via.

Contemporaneamente il laureando SANTOVITO ha eseguito sullo stesso materiale delle prove di levigazione, previa stacciatura, che non hanno però dato i risultati sperati. Comunque, al lume di queste esperienze ancora in corso, si spera di dare prossimamente una risposta definitiva al problema.

c) Altre aree segnalate o indiziate.

Adiacenze di Gallipoli. — Mantenendoci ancora nell' ambito della penisola salentina è presumibile che risulti altrettanto fosfatica l'area, geologicamente identica a quella avanti elencata, riportata dal SACCO come miocenica, delle adiacenze di Gallipoli. Quivi sarebbero facilitati i trasporti via mare.

Area di S. Giovanni Rotondo. — Altra formazione fosfatica del tipo, ma non identica a quella del Leccese, e che in un primo momento sembrava anche più ricca (da 0,80 a 19,50 % di P_2O_5), era stata segnalata da CHECCHIA RISPOLI nel territorio di S. Giovanni Rotondo (Gargano); essa si estenderebbe nel Miocene garganico con una potenza molto più rilevante, visto che si tratta del materiale adoperato per le comuni costruzioni.

Senonchè le ulteriori indagini, eseguite dallo stesso CHECCHIA RISPOLI, non hanno dato conferma dei lusinghieri contenuti di P,

(1) Mi è grata qui l'occasione di ringraziare il presidente della " Terni „ Sen. ing. Arturo Bocciardo che, aderendo alla richiesta di S. E. Giordani, ha voluto accordarci l'appoggio della sua società e l'ing. Carlo Buscaglia, direttore degli impianti di Ladispoli, per le cortesie, i consigli e l'ospitalità prodigatici.

che dai primi campioni esaminati era da aspettarsi; questi contenuti erano dovuti soltanto al fatto che, nei frammenti dei campioni esaminati, v'era un' insolita concentrazione di resti fossili di vertebrati marini.

Altre aree, dove continuano le formazioni mioceniche del tipo leccese, si rivengono anche nella Puglia nord-occidentale e nel limitrofo territorio molisano; qualche prova su materiali per es. di S. Croce di Magliano hanno dato però esito negativo.

2. — Manganese del massiccio del Matese.

L'anno scorso, il 28 febbraio, comunicai al R. Istituto di Incoraggiamento, fra l'altro, un elenco di segnalazioni di minerali di Mn in Campania e Molise (1).

Tracciai poi un quadro delle principali segnalazioni di giacimenti minerari dell' Italia Meridionale, ordinate nello schema geologico della Regione.

Nello scorso anno abbiamo iniziato lo studio in campagna e di laboratorio delle manifestazioni manganesifere della Campania e del Molise (2).

Comunico qui i primi risultati dello studio i quali, come era da prevedersi, spostano già sostanzialmente la prima posizione geomineraria di questi giacimenti, che fu stabilita soltanto in base alla letteratura allora esistente.

Con gli accessi sul posto si è potuto anzitutto stabilire che alcune aree ritenute manganesifere, in base alla bibliografia, non si sono rivelate tali; e così per es. a S. Bartolomeo in Galdo non si è rintracciata notizia alcuna sul giacimento già varie volte segnalato; rinvenimmo soltanto nel " Vallone Grande " ciottoli e de-

(1) Vedi bibliografia [13].

(2) Si è preferito iniziare lo studio del Mn dei giacimenti del Matese specialmente in vista del basso contenuto di silice che in questo minerale si riscontra.

Solo Scaini infatti nel 1934 per il minerale del Comune di Campochiaro (località Cannavari) ritiene di aver riscontrato il 14,86 % di SiO_2, ma ciò per via deduttiva basata su analisi incomplete.

Il R. Uff. Geologico per S. Polo aveva trovato già il 2,1 % di SiO_2, con 38 % di Mn (vedi Ronza). Abbolito più recentemente trova per il comune di Isernia (?) SiO_2: 1,2 % (Mn 53,44) e per quello di Boiano SiO_2: 2,46 % (Mn 31,74). Su materiale di S. Polo nel nostro Istituto si è trovato (an. Longo): insolubile in HCl 4,26; 3,65; 3,88 %. È inoltre da tener presente che tale SiO_2 pare sia dovuto prevalentemente a sostanza argillosa.

triti di calcare scuro per ossidi di Fe e Mn del tipo però diffuso nel " Terziario dell'Appennino „ , e a Maiorano dei Monti il giacimento non è di Mn , ma di bauxite ; esso era stato riconosciuto come di Mn dal Cassetti in un epoca in cui i giacimenti di bauxite italiana non erano stati ancora riconosciuti.

Invece che a S. Bartolomeo, l'Ing. Ferrara, insieme con l'allievo Carlo Viparelli rinvennero, in territorio di Montefalcone di Valfortore (il 7-VII-1938) e precisamente in località Macchia dell'Abate e Molino Vecchio, uno straterelto di pochi cm. di ossidi di Mn entro le argille scagliose.

Altre aree invece sembravano distinte, ma in effetti si trattava soltanto di nomi diversi dati a una stessa località.

E così, per es., probabilmente la località Cannavari, indicata dallo Scaini a Campochiaro, deve coincidere o trovarsi nelle adiacenze di quella detta " I Canaloni „ e la " Valle „ nel territorio dello stesso Comune di Campochiaro.

L' analisi , eseguita e pubblicata dall' Abbolito e riportata per materiale di Boiano, riguarda una delle località da noi visitate di quel Comune, dove nel 1938 si eseguivano lavori di estrazioni.

Probabilmente anche a materiale di Boiano , Campochiaro o S. Polo deve riferirsi l'altra analisi dell'Abbolito, riportata per materiale di Isernia.

La segnalazione poi che demmo nel precedente lavoro , nel comune di Fontegreca, è risultata coincidente con quella relativa ad un cantiere in esercizio nel luglio 1938 a valle della rotabile fra Fontegreca e Gallo e compresa cioè nel territorio di Gallo.

In conclusione, delle località campane e molisane da noi segnalate l'anno scorso , quelle da noi riscontrate manganesifere, e come tali coltivate o ricercate nel 1938 dalla Ditta Mancinelli nella Campania e Molise, sono le seguenti :

CONCESSIONI.

MINIERA LA FOCE	1) S. POLO MATESE	Noce Santella, Fonte S. Puco (e precisamente sulle pendici settentrionali del Monte Marotti) e Fonte S. Maria (a 3 km. a S. O. dell'abitato).
	2) CAMPOCHIARO	I Canaloni e La Valle
	3) BOIANO	Monte Crocella-Civita, La Serra e S. Egidio

PERMESSI DI RICERCHE.

1 e 2) S. Massimo (Colle del Caprio q. 1700 e Selva Piana q. 1300).
3 e 4) Roccamandolfi (Macchialunga e Pasqua Rossa).
5 e 6) Longano (Montecivita e Acqua Buona).

Restano ancora da visitare o da accertare le segnalazioni di S. Donato Val di Comino (RONZA) e di Sora, le quali ovviamente non possono trascurarsi agli effetti dello studio specialmente genetico.

E ciò per quanto riguardi località.

Dal punto di vista genetico e geominerario in genere i primi studi ci hanno permesso di stabilire:

1°) La mineralizzazione a Mn è certamente posteriore al Cretacico; infatti è mineralizzato a Mn anche il calcare cretacico. A Gallo (fra Gallo e Fontegreca) è evidente la mineralizzazione entro il Cretacico.

2°) Essa interessa per lo più la parte inferiore di una formazione di argilla a globigerine probabilmente eocenica.

La detta formazione tipica sedimentaria, argilloso-organogena, è discontinua e forma croste di copertura dei calcari cretacici.

Essa per lo più è limitata alla sola parte basale manganesifera.

Il resto appare dilavato.

Non esiste traccia alcuna di formazione ignea.

3°) La vista d'assieme della zona induce a pensare, che la mineralizzazione si concentri lungo una direzione principale di fratture trasversali; e ciò è specialmente delineato nell' area di Selva Piana (S. Massimo).

La complicata tettonica di dettaglio del massiccio del Matese rende però ben difficile formulare delle idee, siano pure schematiche, in proposito.

4°) Oltre a questo tipo di giacimento in sede, si rinvengono anche tasche ed accumuli di minerali di trasporto, dovuto al dilavamento di affioramenti posti più a monte, che ancora sussistono o talvolta sono andati dispersi.

5°) Ancora non si è potuto stabilire se la mineralizzazione è coeva o posterione alla roccia argilloso-organogena mineralizzata.

6°) Pur non avendo potuto completare ancora lo studio petrografico di tutte le manifestazioni e quindi, senza ancora aver precisato la genesi di quei giacimenti, si è potuto arrivare alle conclusioni che le formazioni manganesifere, di cui i lembi oggi coltivati rappresentano soltanto residui di distruzione esterna, debbano con ogni probabilità riscontrarsi o meglio conservarsi sotto la coltre terziaria che ricopre il Cretacico del Molise più occidentale. E ciò sempre che la tettonica della zona non sia quella di ricoprimenti e carreggiamenti, nel quale caso sarebbe troppo azzardata ogni deduzione in proposito (Ing. FERRARA).

3. — **Studio del materiale " Zeolitico „ di Roccamonfina.**

Partendo da considerazioni di ordine mineralogico e geologico, specie riguardo alla eventuale genesi di tali materiali, si è riusciti a rinvenire, nel centro vulcanico di Roccamonfina, presso Orchi, un materiale rispondente alle caratteristiche richieste per il raddolcimento delle acque.

Lo studio fu oggetto delle tesi di laurea dell'Ing. Felice IPPOLITO (tesi che fu ritenuta meritevole di stampa) ed i risultati pratici relativi furono comunicati al Convegno di Genova (ott. 1938) dei Gruppi Acquedotti e Fognature del Sindacato Naz. Fascista Ingegneri (in corso di stampa) ed in riassunto alla Soc. dei Naturalisti di Napoli (1).

Lo studio completo corredato di 2 microfotografie e 3 grafici sarà stampato al più presto, non appena cioè sarà opportunamente interpretata la parte mineralogica, röntgenografica e chimica eseguita allo scopo di determinare esattamente la specie mineralogica costituente la massa del materiale.

4. — **Ricerca e studio di " Terre „ per depurare gli olii naturali.**

La ricerca precedente (materiale " zeolitico „ di Roccamonfina) ha indotto ad estendere lo studio sia dello stesso materiale, che di altri, mano mano raccolti, dal punto di vista della depurazione degli olii (Ing. IPPOLITO).

I materiali provati sono stati: bentonite S. A. M. I. P.; " terra bianca „ delle isole pontine; " leucite alterata „ di Roccamonfina (Orchi); " caolino „ di Satriano; " caolino „ di Rossano.

---

(1) Vedi bibliografia [20] e [21].

Si è costruito anche un piccolo impianto sperimentale che ci ha dato i primi risultati effettivamente promettenti.

La bentonite S. A. M. I. P. ha un comportamento perfettamente analogo a quello del FILTROL (bentonite americana attivata).

La " terra bianca „ delle isole pontine e il cosidetto " caolino „ di Rossano non hanno quasi effetto.

Il cosidetto " caolino „ di Satriano e il materiale di Orchi hanno dato buoni risultati anche senza essere stati ancora attivati.

Questi risultati sono da interpretarsi sulla base dello studio mineralogico dei materiale, ancora in corso.

La bentonite S. A. M. I. P. è infatti una terra a montmorillonite (1).

La " terra bianca „ di Ponza e la " terra „ di Rossano sono miche (nettamente sericitica l'una, vera muscovite l'altra). Anche quella di Satriano, giusto uno studio di prima approssimazione, è una mica; è probabile però che essa sia molto più finemente suddivisa.

Non ha dato ancora risultati netti e decisivi il materiale saponaceo rosa-violaceo d'alterazione del Rione delle Mofete a monte del L. del Fusaro (Campi Flegrei).

5. — Aggiornamento dell'Annuario Generale delle Miniere Italiane.

Per incarico della Fed. Naz. Fasc. Esercenti Industrie Estrattive sono stati trattati, per l'aggiornamento dell' " Annuario Generale delle Miniere Italiane „ i seguenti argomenti:

Petroli, Solfo, Bauxite, Gas naturali, Pirite, Leucite, Asfalti e Bitumi, Terre varie, Magnesite, Fosfati, Farina Fossile, Salgemma e Salmarino, Feldspati, Talco e Steatite, Baritina, Fluorite.

Per ciascuno argomento, dopo notizie di indole generale circa gli usi e gli impieghi, si è trattato della genesi dei giacimenti; si sono descritte le caratteristiche geo-minerarie dei singoli giacimenti italiani e dei principali giacimenti degli altri Paesi europei ed extraeuropei, con valutazione della loro potenzialità, previsioni sulla producibilità, descrizione degli impianti di trattamento esistenti, previsioni sulla producibilità in metallo (o metalloide) e in genere di minerale finito (2).

---

(1) Vedi bibliografia [7], [12] e [30].

(2) Vedi bibliografia [18].

Si sono compilate tabelle sulla produzione italiana dal 1860 ad oggi dei prodotti di miniera e di officine e sulla produzione mondiale degli ultimi dieci anni.

Particolare cura è stata posta nella trattazione delle Terre, dei Petroli, del Solfo e della Bauxite, ove è stato apportato discreto contributo originale.

Delle trattazioni è stato mandato alla Federaz. Eserc. Industrie Estrattive l'estratto richiesto, con riguardo specie alla parte mineraria ed industriale; mentre le trattazioni complete sono ancora inedite e costituiscono utile materiale di consultazione.

Hanno quivi collaborato gli Ingg. IPPOLITO, FERRARA e RAGONA ed i laureandi SANTOVITO e ANFOSSO.

6. — Acque del sottosuolo di Napoli e immediati dintorni.

È in corso lo studio affidato all'Ing. Felice IPPOLITO sulle acque del sottosuolo di Napoli e degli immediati dintorni. L'importanza e la necessità di un tale studio, complesso e difficile per varie ragioni, non può sfuggire a chi tenga presenta la grande molteplicità di qualità delle numerose manifestazioni di tali acque (termali, termominerali e semplici).

È stato iniziato il lavoro di inventario e di ricognizione delle varie manifestazioni, lavoro reso arduo dalla trasformazione topografica della città proprio nella parte interessata e poi dalla maltrattata toponomastica locale.

Non è da nascondersi inoltre che la ricostruzione della idrografia sotterranea di Napoli finirà forse con l'urtare contro l'ostacolo della oscura tettonica di dettaglio delle formazioni vulcaniche costituenti l'immediato sottosuolo di Napoli e dintorni.

Come es. valga l'affioramento della base del tufo giallo a Coroglio (accennato solo da pochi) e quelli finora sconosciuti o non ben conosciuti alle Fontanelle, M. Echia (?), Parco Grifeo.

7. — Studi sistematici in Calabria.

Si è iniziato una campagna geologico-mineraria sulla Sila, per realizzare un primo gruppo di ricerche sulle aree di contatto graniti-scisti e sedimenti dell'Altopiano silano e delle sue propaggini. Nello stesso tempo si studieranno anche le due aree metallifere già riconosciute, ma non studiate dal punto di vista geominerario, svi-

luppantisi al contatto cristallino-mesozoico della Sila (Longobucco, Campana, Paduli) e dell'Aspromonte (Olivadi, Davoli e Satriano, Badolato, Guardavalle, Bivongi, Stilo, Pazzano, Placanica, Caulonia, Grotteria, Mammola, Gioiosa, S. Giorgio, Canolo, Ciminà). Pertanto nel settembre u. s., insieme con l' Ing. FERRÁRA, abbiamo visitato, oltre che alcune aree del territorio di Rossano (a granito-pegmatitico, disfatto rosso, con dicchi di rocce verdi e spaccature riempite di muscovite dilavata dall'aspetto " caolinare „) anche i primi affioramenti delle mineralizzazioni a blenda-galena di Longobucco. Quivi abbiamo riscontrato che il minerale di ganga dei filoni oltre che da quarzo e calcite, è costituito anche da fluorite.

Dal 26-III all'11-IV 1939 l' Ing. FERRARA è ritornato a Longobucco per rilevarvi la zona dei giacimenti di fluorite, galena e blenda, già riconosciuta nella visita del settembre 1938 eseguita insieme con lo scrivente. Quivi l' Ing. FERRARA ha rilevato la mineralizzazione di Pb, Zn, F entro un'area di più chilometri e in una località ha rinvenuto anche minerale di Cu. Si procede intanto allo studio del materiale raccolto.

8. — Studio della Bauxite di Maiorano dei Monti e Dragoni (ex prov. di Caserta).

L' interesse della ricerca fu suscitato dalle condizioni di abbandono di questi e di tutti gli altri giacimenti bauxitici della Campania.

Scopo della ricerca era quello di cercare se fosse possibile un arricchimento economico ed eseguibile in sede.

Da un primo studio della natura del materiale è risultato l'alto contenuto in ossidi ed idrossidi di Fe e l'esclusione dell' idrargillite come componente essenziale; si tratta di bohemite o diasporo.

Si sono tentate delle prove di separazione per molitura e levigazione (eseguite dall' Istituto di Chimica-Farmaceutica); le analisi delle varie frazioni (analisi eseguite dal dr. DE RUBERTIS dello stesso Istituto), non hanno messo in vista separazione degna di nota, specie della silice. I risultati infatti furono i seguenti :

Risultati delle analisi della Bauxite di Maiorano dei Monti.

Ossidi	Materiale allo stato originario %	Deposito nel cilindro %	Deposito nel canale a monte %	Deposito nel canale a valle %	Parte levigata %
SiO_2 puro	2,08	2,69	2,09	3,25	4,40
Al_2O_3	50,58	n. d.	52,90	55,76	57,02
Fe_2O_3	38,17	35,49	33,90	26,90	24,33
Somma (1)	90,83		88,89	85,91	85,75

Tanto meno si è riusciti a riscontrare ancora un effetto di sicuro arricchimento con la separazione magnetica.

E' da avvertire che, mentre duravano le ricerche, molti degli affioramenti bauxitici di quelle zone sono stati rimessi in coltivazione. (Ing. FERRARA e all. FORMISANO).

9. — Studio del carbon fossile di Lagonegro.

Lo studio petrografico del detto carbone è da tempo completo; manca ancora quello delle rocce di muro e di tetto. Comunque al più presto sarà dato conto dei risultati dello studio petrografico e delle osservazioni eseguite sul posto.

10. — Studî di Geofisica Applicata.

Si è iniziata la preparazione teorico-culturale, perchè sia questo Centro, che quello Geotecnico possano essere in grado al più presto, se non di eseguire direttamente ricerche geofisiche, per lo meno di interpretare i risultati forniti da tecnici o società specializzate.

---

(1) Si tenga presente che manca qui la determinazione dell' H_2O di idratazione sia dell'Al_2O_3, che del Fe_2O_3.

E' probabile inoltre che il SiO_2 sia combinato sotto forma di silicato idrato di Al ed altri metalli.

L' Ing. L. Cangia ha iniziato per ora lo studio dei metodi elettrici e magnetici. L'.Ing. Ferrara cura lo studio dinamico (sismico e quello gravimetrico.

In programma v'è anche di eseguire, al più presto, misure elettriche e magnetiche, più semplici su terreni locali di caratteristiche già note, in modo da avere una pratica idea dei limiti di utilizzabilità pratica dei vari metodi in uso.

11. — **Aggiornamento delle teorie orogenetiche e delle origini del Sial.**

12. — **Edizione italiana aggiornata del volume di** Rittmann **su** " *I Vulcani e loro attività* ".

13. — **Stereochimica e struttura dei silicati.** (Già pubblicato il riassunto, vedi [n. 15] della Bibliogr.).

14. — **Petrografia delle terre.**

15. — **Preparazione delle** *lezioni di Giacimenti Minerari.*

16. — **Terre bianche delle isole Pontine** (fine).

17. — **Diabasi dell' Italia Meridionale e diabasi in genere.**

Di altri lavori iniziati e specialmente di ciò che riguarda le **ricerche dei vapori per forze endogene** si dirà non appena qualche elemento raccolto potrà risultare di interesse per gli studiosi.

Napoli, R. Università 13 luglio 1939-XVII.

Istituto di Geologia Applicata e di Arte Mineraria.

Centro Studi delle Risorse Naturali dell' Italia Meridionale della Fondazione Politecnica del Mezzogiorno d' Italia.

LETTERATURA

Risultati già editi delle ricerche e degli studi eseguiti presso l' Istituto di Geologia Applicata e di Arte Mineraria e dal Centro Studi delle Risorse Naturali dell' Italia Meridionale (1).

[1] Penta F. — *Marmi pietre e graniti dell' Italia Meridionale.* Marmi, pietre e graniti, 1936, 37, 38.

[2] — — *Le rocce usate nelle costruzioni e alcune loro caratteristiche meccaniche.* Annali dei Lavori Pubblici 1937 (con speciale riguardo alle rocce italiane).

[3] — — *Osservazioni sulla evoluzione e differenziazione del magma somma-vesuviano secondo le vedute del* Rittmann. *Le loro basi e le loro conseguenze nella interpretazione della geologia del territorio fra i Campi Flegrei e Pesto.* Bollettino della Soc. dei Naturalisti di Napoli, Volume XLIX, 1937.

[4] — — *Su uno studio delle pozzolane flegree.* La Ricerca Scientifica. A. VIII, vol. I, n. 3-4, 1937.

[5] — — *Relazione sullo studio delle risorse naturali dell' Italia Meridionale.* Atti della Fondazione Politecnica per il Mezzogiorno d'Italia, Vol. I, 1937 XV.

[6] — — *Relazione della Commissione per lo studio dei materiali da costruzione.* Ibidem.

[7] — — *Sulla « Terra bianca » delle isole Pontine.* La Ricerca Scientifica. A. VIII, vol. 1937.

[8] — — *Appunti delle lezioni di Geologia Applicata alle Colonie,* tenute al Corso di Ingegneria Coloniale, presso l' Ist. Col. Fasc. di Napoli nell'anno 1937 e nell'anno 1939.

[9] Penta F. e Ippolito F. — *La Pietra di Bellona* (ex prov. di Caserta) Marmi pietre e graniti n. 2, 1937.

[10] — — — — *Marmi e pietre ornamentali adoperati nel nuovo palazzo delle Poste di Napoli.* Marmi, pietre, Graniti n. 1, 1937.

[11] Penta F. — *Sulla classificazione dei materiali dell' Isola di Ponza.* L' Industria Mineraria d' Italia e d'Oltremare, Fasc. 11, Novembre 1937-XVI.

[12] — — *Le terre bianche delle isole Pontine.* Industria Mineraria d' Italia e d'Oltremare, Fasc. 1-3, A. 1938.

[13] — — *Sguardo minerario sull' Italia Meridionale.* Atti del R. Istituto di Incoraggiamento, Anno 1938 e riassunto ed aggiornato nell' Ind. Min. d' Italia e d'Oltremare, Fasc. 6, 1938.

(1) In questo elenco bibliografico sono riportati i lavori pubblicati dal 1937 alla data di pubblicazione della presente nota. Per la produzione completa anteriore a tale data vedi Atti della Fondazione Politecnica del Mezzogiorno, Vol. I, Napoli, E. P. S. A., 1937, pag. 217 e segg.

[14] — — *Sulla natura delle rocce granitoidi calabresi.* Atti della Soc. dei Naturalisti in Napoli, 1938.

]15] — — *Stereochimica e classifica dei silicati.* Annali di Chimica Applicata, Roma 1939.

]16' — — *Aggiornameuto dei capitoli Molise, Campania, Puglie, Lucania e Calabria dell'Annuario.* I Marmi italiani. Ed. Confederazione Fascista Industriali, Roma, 1939, pg.58, 126 e segg.

[17 — -- *Le Ricerche e gli studi geominerari eseguiti nei territori dell'A. O. nei primi due anni dell' Impero. Risultati e verità acquisite.* Atti del Congresso di Studi Coloniali dell' I. F. A. I (sez. di Napoli, nov. 1938), Napoli, 1939.

[18] — — *Aggiornamento delle voci petroli, solfo, bauxite, gas naturali, pirite, leucite, asfalti e bitumi, terre varie, magnesite, fosfati, farina fossile, salgemma e salmarino, feldspati, talco e steatite, baritina, fluorite per l'Ann. Le Miniere Italiane.* Ed. Confederazione Fascista Industriali, Roma (in corso di stampa).

[19] Ippolito F. — *Segnalazione di un pozzo esistente nell'antica città di Pompei.* Boll. Soc. Natur. in Napoli 1937.

[20] — — *Ricerca e studio di una " zeolite „ naturale in Italia.* Atti del Convegno di Genova dei Gruppi Aquedotti e Fognature del Sind. Naz. Fasc. Ingegneri. (Ott. 1938), Genova, 1939.

[21] -- -- *Studio di un materiale zeolitico italiano.* Atti Soc. dei Naturalisti in Napoli. 1938.

[22] -- -- *I materiali da costruzione in A. O.* Atti del Congresso di Studi Coloniali dell'I. F. A. I. (sez. di Napoli nov. 1938), Napoli, 1939.

]23] Ferrara A. -- *Sali vari ed altre materie prime in A. O.* Atti del Congresso di Studi Coloniali dell'I. F. A. I. (sez. di Napoli nov. 1938), Napoli, 1939.

[24] Vighi L. -- *La petrografia dei Romani.* Riv. di Fis. Mat. e Scienze Naturali, n. 6, Napoli, 1937.

[25] -- -- *Combustibili solidi in A. O.* Atti del Congresso di Studi Coloniali dell'I. F. A. I. (sez. di Napoli, nov. 1938), Napoli, 1939.

[26] Anfosso A. *Risorse di minerali di ferro e manganese in A. O.* Ibidem.

]27] -- -- *Società ed istituzioni per la ricerca e lo sfruttamento minerario in A. O.* Ibidem.

[28] Santovito L. -- *Platino, minerali di rame, di piombo, di zinco, di stagno e di altri metalli in A. O.* Ibidem.

[29] Viparelli C. -- *Lo stato delle ricerche di Petrolio in A. O.* Ibidem.

[30] Penta F. -- *Riassunto dei lavori riguardanti le terre bianche delle isole pontine.* In: Curzi E. *La Letteratura sopra i caolini e le argille italiane* Ceramica e laterizi, 1938.

RIASSUNTO

Si dà conto dell'attività svolta dal Centro Studi delle Risorse Naturali dell'Italia Meridionale creato dalla Fondazione Politecnica del Mezzogiorno presso l'Istituto di Geologia Applicata e di Arte Mineraria della R. Università di Napoli (Facoltà di Ingegneria).

Si comunicano i risultati fin qui inediti di diverse indagini già da tempo espletate e si annunciano in via preliminare i primi risultati di varie ricerche ancora in corso.

Giuseppe Zirpolo

Nuovo caso di associazione di idroidi e pesci con revisione critica dei casi già noti.

(Tornata del 13 luglio 1939 - XVII).

I casi di associazione fra Celenterati e Pesci sono molteplici. È ben noto che molti pesci vivono sotto il cappello delle Meduse e ne escono solo nel momento in cui hanno bisogno di cibo e poi, dopo, ritornano a prendere il posto che li tiene difesi dagli attacchi di altri predatori.

Non voglio in questo studio occuparmi delle associazioni fra Scifozoi e Pesci, voglio piuttosto riferire i casi di associazioni fra Idrozoi e Pesci, sotto forma di epibiosi, di inquilinismo, simbiosi, pseudoparassitismo e parassitismo.

Descriverò per primo il caso nuovo da me rinvenuto, e dopo riferirò dei varii casi dei quali sono venuto a conoscenza nella disamina bibliografica, raccogliendo e valutando i varii dati per una conoscenza più profonda dell'argomento.

*
* *

Epibiosi. — Intendo per epibiosi la possibilità di vita di Idrozoi sul corpo dei pesci, senza ricevere da questi alcun vantaggio diretto.

L'esemplare da me studiato fu pescato nel golfo di Napoli nel passato anno. È un *Hippocampus guttulatus* piuttosto piccolo, non raggiungendo più di sei cm. a partire dalla regione cefalica alla estrema punta codale, e nella spire della sua coda attorcigliata si trova aderente l'idroide *Obelia geniculata*.

Si sa che l'*Hippocampus* è un Lofobranchio il cui corpo è fortemente compresso e la coda è priva di pinna. Il suo corpo è coperto da larghi scudi su cui si elevano rilievi conici, di natura coriacea.

Esso nuota in posizione verticale con la coda prensile atta ad attorcigliarsi intorno alle alghe, su cui cerca il cibo che generalmente è formato di piccoli crostacei, molluschi invisibili ad occhio nudo. Ha occhi mobili e va soggetto a variazione di colore. E' un animale un pò tardo, dai movimenti lenti, e lo si trova aderente alle alghe ed ai rami corallini.

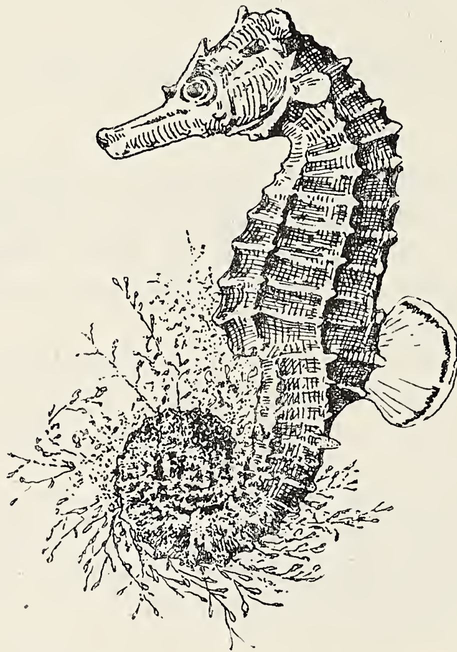


Fig. 1. — *Hippocampus guttulatus* con *Obelia geniculata.*

L'*Obelia geniculata* è un idroide caratteristico del golfo di Napoli per la sua abbondante ed elegante ramificazione. Esso aderisce su quasi tutta la regione codale del pesce. A partire dalla regione interna della parte più attorcigliata della coda fino alla regione basale del corpo presenta un notevole sviluppo, più denso all'interno, meno denso verso la regione basale. Esso presenta una ramificazione caratteristica lungo i varii rilievi che si riscontrano lungo la regione codale dell'ippocampo. Dai rami aderenti alla su-

perficie del corpo si elevano poi altri rami con i polipi e le gonoteche.

Tutti i polipi, contrariamente a quello che si osserva nelle forme parassite, presentano tentacoli ben distesi ed atti alla cattura del cibo.

I rami striscianti sul corpo dell' ippocampo sono semplicemente appoggiati, e non gli hanno arrecata alcuna lesione, segno evidente che l'animale vive non da parassita, sebbene da semplice ospite.

Nelle due figure riportate, nella prima viene (v. Fig. 1) rappresentato l'animale con il ciuffo di *Obelia* sviluppatosi nelle spire della coda : l' idroide presenta un rigoglio di sviluppo forse più bello delle colonie che vivono fisse. Ciò dice della possibilità per l'*Obelia* di trovare più facilmenle cibo e ossigeno, cioè condizioni di vita migliori, onde acquista maggior forza di sviluppo.



Fig. 2. – Porzione del corpo dell' *Hippocampus* con rami di *Obelia.*

Nella Fig. 2, è rappresentato un pezzo della regione basale della coda dell'*Hippocampus,* su cui si vedono i rami che scivolano sul corpo che fa da semplice punto di sostegno. Uno studio accurato microscopico dimostra, infatti, che l'animale non ha leso per nulla la pelle dell'ospite, mentre in altri casi si è osservata una lesione profonda della pelle in cui si erano infiltrate le idrorizie dei

Celenterati affondate nel tessuto sottostante per ricavarne l'alimento necessario.

E' evidente che nel caso da me rinvenuto trattasi di un epibiosi fra *Obelia* su *Hippocampus* con vantaggio evidente dell'*Obelia*, ma senza alcun danno o lesione da parte dell' *Hippocampus.*

Un altro caso simile descrisse nel 1873 NEWMANN. Egli notò in un acquario un *Hippocampus ramulosus* che aveva sulla testa, sul collo e sulla parte anteriore del corpo numerosi rami di *Seriola lendigera.* Egli ritenne l'idroide quale parassita, ma in realtà non poteva trattarsi di parassitismo, considerato che la superficie del corpo dell'*Hippocampus* è coriacea, e le idrorize delle *Seriola* non avevano preso contatto intimo con i tessuti.

Un caso di epibiosi fu ancora descritto nel 1931 dal LELOUP fra l'idropolipo *Laomedea geniculata* ed il pesce *Gadus minutus,* come pure ad una stessa associazione si può ascrivere, quello osservato e descritto da HOVASSE (1930) di Attinie adagiate sul capo di *Scorpaena porcus.*

Inquilinismo. — Non mancano esempi di pesci inquilini di Celenterati, nel senso che vivono in essi senza danneggiarli, ma servendosi della cavità del corpo di questi come di un rifugio.

E' noto che il pesce del genere *Trachichthys* (*Amphiprion*) vive fra i tentacoli di una grande attinia. Il PLATE ha osservato quest'associazione nel Mar Rosso, dove l'Attinia è la *Crambactis arabica* larga più di 30 cm. Ora quando l'attinia contrae i suoi tentacoli il pesce entra temporaneamente nella cavità digestiva. E' evidente che il pesce ha acquistato una immunità contro i cnidoblasti dell'Attinia, perchè ogni altro animale che s'avvicini all' Attinia resta paralizzato dalla scarica di cnidoblasti che questa gli scaraventa contro. Il pesce è in questo modo difeso.

Difatti SLUITER ha potuto avere viventi per molti mesi esemplari di *Trachichthys* in un acquario dove egli aveva immessi pesci carnivori e Attinie. Ora il *Trachicthys* restò sempre nel corpo dell'Attinia finchè vi furono nella vasca i pesci carnivori. Tolte le Attinie e messi i *Trachicthys* con i pesci carnivori ne furono divorati. Dimostrazione evidente che l' Attinia offriva sicuro ricovero ai *Trachicthys.*

KATO riferisce di un pesce *Nomeus gronoi* che vive da in-

quilino nella *Physalia*, un Sifonoforo che ha nematocisti particolarmente urticanti. Ora il *Nomeus* ha acquistato l'immunità contro i veleni degli organi urticanti.

Associazioni analoghe sono state osservate da COUTIÈRE a Gibuti. Un pontonide, *Periclymenes*, trasparente, si tratteneva nella zona di protezione dei tentacoli di una grande Attinia.

GOHAR (1934) ha osservato ancora casi di inquilinismo fra Pesci ed anemoni di mare.

Il VERWEY (1930) riferisce di aver osservato cinque specie di pesci *Premnas biaculeatus* (BLOCH.); *Amphiprion ephippium* (BLOCH) *A. polimnus* (L.); *A. percula* (LACÈPÈDE), *A. Akollopisus* (BEEKER), tutti inquilini di anemoni di mare, delle quali non indica la specie.

Simbiosi. — Numerosi sono i casi di simbiosi fra pesci e idroidi, gli animali si uniscono per uno scambievole aiuto.

ALCOK ha descritto in più riprese vari casi di simbiosi osservati fra *Stylactis minoi* e *Minous inermis*.

Nel 1889, infatti, furono pescati fuori il delta di Godovari, sulla costa di Coromandel, due esemplari di un scorpenoide, il *Minous*, di cui uno era coperto da una colonia di idroidi che egli assegnò al genere *Podocoryne*, ed il pesce descrisse come specie nuova *Minous inermis* (n. sp.). Più tardi questo idroide fu identificato come *Stylactis minoi*.

Nel 1891 fuori delle coste del Malabar furono raccolti su di un fondo di sabbia, su cui erano ciottoli e frammenti di conchiglie e di echinodermi, nove esemplari di *Minous inermis* di cui tutti, meno uno, erano infestati sulle branchie, sulla gola, sul corpo, delle stesse colonie carnose di idroide. In questa dragata furono raccolti anche altri molluschi ed altre specie di *Minous*, ma nessuno aveva sul corpo traccia dell'idroide.

Nel 1892 ALCOCK parla per la terza volta di *Minous inermis* trovato in una collezione di pesci offerti all' Indian Museum dal Dr. ROW. Questi trovò, fra il delta del Gange e quello di Makaddì, numerosi esemplari di *Minous coccineus*, *Lophius indicus*, *Trigla hemisticta*, *Lepidotrigla spiloptera* e *Laeops guntheri*, in nessuno dei quali trovò attaccati idroidi, eccetto per il solo esemplare di *Minous inermis* coperto dall'drozoo.

L'ALCOCK credette prima ad una forma di commensalismo, ma più tardi stabilì trattarsi di simbiosi, notando che non solo l'i-

droide si avvantaggiava di essere portato in giro, onde trovava maggiore quantità di cibo e di ossigeno, ma anche il pesce era difeso, in quanto l'abbondanza degli idroidi cresciuti sul corpo lo facevano apparire come un ciottolo incrostato.

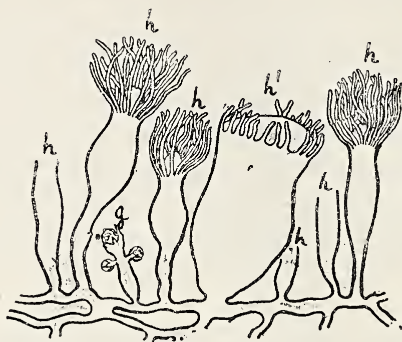


Fig. 3. – Una figura molto ingrandita di una piccola porzione di una colonia di *Stylactis minoi* rimossa dal suo ospitante. *h*, *h* idranti nutritivi (alcuni non completamente rappresentati); *h'* un idrante nutritivo riempito di cibo ; *g*, individuo riproduttore. (Secondo Alcock 1892).

Successivamente, per la quarta volta, nel 1899, l'ALCOCK, narra che sulle coste Malabare, furono pescati non meno di 15 esemplari del pesce *Minous inermis*, sui quali viveva l'idroide *Stylactis minoi*.

Nel 1902 l'ALCOCK nel suo libro " Un naturalista nei Mari indiani „ riporta una figura del pesce e degli idroidi che lo incrostano ed osserva che quasi tutti gli scorpenidi viventi sui fondi si nascondono nei crepacci delle rocce, dove, a causa del loro colore screziato e di una profusione di filamenti di cui è ornato il loro corpo, difficilmente si distinguono dalle pietre e dalle rocce, dove, a causa del loro colore screziato e di una profusione di filamenti di cui è ornato il loro corpo, si distinguono difficilmente dalle pietre e dalle rocce che generalmente si trovano incrostate di alghe e di zoofiti.

Ora *Minous inermis* é rivestito sempre di polipi idroidi e sempre della stessa specie *Stylactis minoi*. Questa costante associazione egli non la considera come un parassitismo dell' idroide sul pesce, perchè gl'idroidi conservano i loro caratteri, cioè la bocca ed i tentacoli conservano la loro forma, grandezza e numero, onde possono catturare la preda e poi perchè numerosi individui furono trovati con lo stomaco riempiti di cibo.

La costanza poi del ritrovamento esclude che si possa trattare di un'epibiosi occasionale.

Inoltre nel 1903 il prof. DOFLEIN raccolse nelle acque della costa Orientale Giapponese tre esemplari di *Minous inermis* tutti coperti sulla regione pettorale e parti adiacenti a quelle anale dello stesso idroide.

FRANZ e STECHOW, nel 1908, fecero uno studio accurato dell'idroide, classificandolo come *Stylactis minoi*, senonchè nel 1911 lo STECHOW nella sua Monografia sugl'idroidi raccolti sulle coste del Giappone dal DOFLEIN classifica l'idroide rinvenuto sul *Minous inermis* come *Podocoryne minoi*, notando che i tentacoli sono alquanto ridotti e qualche volta assenti. Egli non parla di parassitismo, perchè non vi era degenerazione dei polipi e nessun pesce mostrava che i suoi tessuti fossero serviti da cibo per gl'idroidi. Si trattava di una simbiosi in cui per le più facili possibilità di trovar cibo da parte del polipo qualche breve modifica era pur da osservarsi.

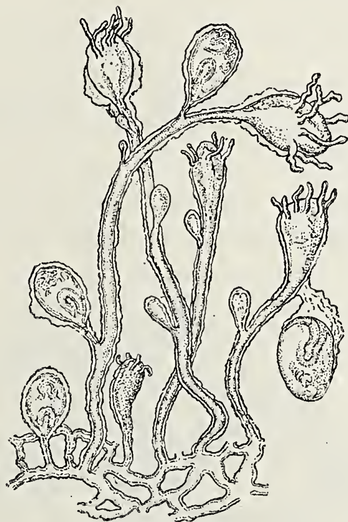


Fig. 4. – Porzione dell'idroide *Perigonimus pugetensis* che mostra l'idroriza, gli idranti e le meduse nascenti.

Altro caso di simbiosi è stato descritto da HEATH (1910) fra *Perigonimus pugetensis e Hipsagonus quadricorns.* Il Prof. STARKS dragò nel Puget Sound 37 esemplari di un pesce agonide *Hypsagonus quadricornis* di cui 10 erano coperti dall'idroide *Perigoni-*

mus pugetensis sulla superficie ventrale del corpo, sulle pinne pettorali, ventrali e meno estesi su quelle anali e caudali. L'idroide non aveva contratta nessuna aderenza con l'interno dell'animale e d'altra parte gl'idranti erano normali onde non si poteva parlare di parassitismo. Quì, poichè non tutti gli esemplari di *Hypsagonus* erano coverti dall'idroide non si può parlare che di simbiosi occasionale o accidentale e forse di epibiosi.



Fig. 5. – Un pesce Agonide *Hypsagonus quadricornis*, dello stretto di Puget, che porta colonie sparse di *Perigonimus pugetensis*.

Komai nel 1931 trovò presso la Marina di Misaki *Podocorella minoi* (Alcock) sul pesce scorpenoide *Minous inermis* e nell'aprile 1932 presso il litorale di Seto l'idroide *Stylactis piscicola* sul pesce scorpenoide *Erosa erosa*.

Pseudo-parassitismo. — Non mancano casi di pseudo-parassitismo o preteso parassitismo fra idroidi e Pesci.

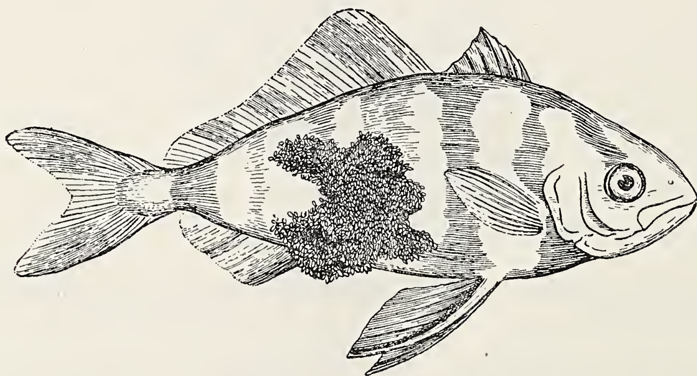


Fig. 6. – *Seriola zonata*. Un pesce Carangoide con la sua colonia attaccata di *Hydricthys mirus* preso nelle acque di Naragansett Bay U. S. A. (Secondo Fewkes, 1886).

Fewkees nel 1887 pubblicò in " Nature „ uno scritto preliminare e successivamenle, nel 1890, il lavoro esteso in cui narra che

nelle pescate di superficie fatta dal laboratorio di Marina di New-port furono catturati tre pesci *Seriola zonata* Cuv. dei quali uno era infestato lateralmente al corpo e vicino all'apertura anale di un ciuffo di *Hydrichthys mirus*, che dette successivamente numerose meduse.



Fig. 7. – Un gruppo di gonofori del *Hydricthys mirus* separato dalla zona basale con la quale l'intera colonia è sostenuta sul pesce ospitatore (Secondo Fewkes, 1886).

Studiando la struttura dell'idroide egli notò che la convivenza con il pesce aveva apportato modifiche al suo corpo. Vi era assenza di tentacoli la cui funzione è la cattura del cibo, ciò che faceva pensare che trovando l'animale più facilmente cibo per le sue nuove condizioni di vita, i suoi tentacoli si erano atrofizzati o non sviluppati. Sulla pelle del pesce, nel punto dove l'idroide era fissato, i muscoli sembravano alquanto consunti, ma l'animale appariva di star bene. Tutto questo però non prova che l'idroide sia vissuto da parassita sul pesce in esame.

Un altro caso di preteso parassitismo è quello descritto da Lloyd (1907) di una *Nudiclava* che cresce su di un pesce *Monacanthus*. Il pesce misurava 18 mm. Il carattere dell'idroide era di avere un gran numero di idranti sprovvisti di tentacoli. L'idroide era così aderente alla pelle del pesce che lo strappo provocò una lesione della pelle, ma dalle sezioni eseguite non fu possibile notare alcuna relazione intima contratta dall'idroide coll'interno del corpo del *Balistide*.

Nonostante che il titolo del lavoro di Fewkes porti il nome di parassitismo, pure egli nel suo scritto ne deduce che da tutte le osservazioni compiute non può dire che l'idroide viva da parassita sul *Monacanthus*.

Casi parassitismo. — Pochi sono i veri casi di parassitismo osservati fra idroidi e pesci.

Un primo caso di notevole interesse è quello notato fra l'idroide *Polypodium hydriforme* sulle uova ovariche di *Acipenser ruthenus*, uno storione che vive nel Volga. L'osservazione risale al 1872 per opera dell'embriologo russo Vasilievich Ovsyannikov.

Tale idroide fu successivamente studiato dall'Ussov il quale lo determinò col nome di *Polypodium hydriforme.* Che l'idroide sia un parassita lo dimostrano, secondo Ussov, i seguenti fatti:

a) la presenza dell'idroide nell' interno del guscio dell'uovo; *b*) che l'idroide si nutrisce del giallo dell'uovo attraverso le cellule ectodermiche; *c*) che se l'uovo ed il parassita non sono disturbati il processo continua fino a che tutto il giallo dell' uovo non sia completamente assorbito dal parassita e non vi è lasciato dentro il guscio che un'escrezione bruna prodotta dal parassita.

Più tardi di questo stesso parassita si occuparono altri biologi russi come Lipin (1909-1915); Dershawin (1910) e Behning (1910).

Vari casi di parassitismo (Warren 1916) sono stati dimostrati fra *Hydrichthys boycei* e numerosi individui di tre specie di pesci

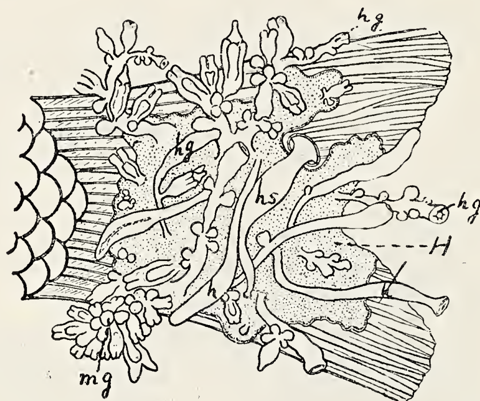


Fig. 8. - Un idroide cresciuto sulla pinna caudale di un pesce Teleosteo della Baia di Durbun. Sud-Africa, *Hydryctis boycei*. *H*, la colonia con l'idroriza; *h*, gli idranti; *hg*, gli idranti che portano le meduse; *hs*, gli idranti che succhiano sangue; *mg*, gruppo che porta i grappoli di meduse. (da Warren, 1916).

Ambassis natalensis; *Mugil* sp. e un glifidontide della baia di Durban.

I parassiti erano attaccati nelle varie parti del corpo dei pesci ed in particolar modo sulle pinne. L'idroide emetteva dei rami

àustori con i quali penetrava nei muscoli e nei vasi sanguigni dai quali ritraeva l'alimento per la colonia.

Nessuno degl'idranti aveva i tentacoli, nè mai fu trovato cibo nel loro corpo.

Altro caso di parassitismo è quello descritto ultimamente (1933) da DAMES di un *Hydricthys cyclothonis* n. sp., idroide parassita del pesce *Ciclothone signata.*

Napoli, Stazione Zoologica, giugno 1939 - XVII

RIASSUNTO

Viene descritto un nuovo caso di epibiosi fra il pesce *Hippocampus guttulatus* e l'idroide *Obelia geniculata.* Si riferiscono poi i varii casi finora noti di epibiosi, inquilinismo, simbiosi, pseudoparassitismo e parassitismo fra idroidi e pesci.

BIBLIOGRAFIA

1868. CORNISH, T. -- Picked Dogfish with Coralline attached. *Zoologist., Vol.3, p. 1222.*

1872. OVSYANNIKOV, F. V. -- Ueber einem neuen Parasiten Welcher sich in den Eiern (Rogen) des Sterlets (*Acipenser ruthenus*) fand. *Zeitschr. Wiss. Zool., Vol. 22, p. 292.*

1872. -- -- Ueber einen neuen Parasiten in den Eiern des Sterlet. *Bull Ac. Imp. Sc. Petersbourg, Vol. 17, p. 104-108.*

1873. NEWMANN, E. -- Seriola growing on Hippocampus. *Zoologist., Vol. 8, p. 3494.*

1873. GRIMM, O. - A parasite of the Sturgeon Eggy. *Trav. Soc. Nat. Petersbourg. Vol. 14, p 99-113, pl. 2, figg. 33-38.*

1883. LUNEL, G. -- Sur un cas de commensalisme d'un Caranx et d'une Crambessa. *Arch. Sc. Phys. Natur., Vol. 10, p. 271-81.*

1885. USSOV, M. M. -- Polypodium hydriforme, a new form of freshwater Coelenterate. *Imp. Kazan Univ., Vol. 14, p. 1-24, 2 pls.*

1887. FEWKS, J. W. -- A Hydroid parasitic on a Fish. *Natura, vol. 36, p. 604-605.*

1892. ALCOCK, A. — A case of commensalism between a Gymnoblastic Antomedusoid (*Stylactis minoi*) and a Scorpenoid fish (*Minous inermis*) *Ann Mag. Nat. Hist., Serie 6, Vol. 10, p. 207-214.*

1898. COUTIÈRE, H. — Notes sur la faune des récifs madréporiques de Djibouti. *Bull. Museum.*

1898. — — Observations sur quelques animaux des récifs madréporiques de Djibouti *Ibidem.*

1899. ALCOCK, A.– Exhibition of an interesting instance of Commensalism between a Fish and a Zoophyte. *Proceed. Asiat. Soc. Bengal, p. 37.*

1901. -- — Zoological Gleanings from the Royal Indian Marine Ship " Investigator „. *Scient. Mem. Med. Offic. Arm, India, Calcutta, Vol. 12, p. 47.*

1902. -- -- A Naturalist in Indian Seas, or Four Years with the Royal Indian Marine Survey Ship " Investigator „. *London, p. 121.*

1907. LLOYD, R. E. -- Nudiclava monacanthi, the type of a new Genus of Hydroid parasitic on Fish. *Records Ind. Mus. Vol. I, p. 281-289, 2 pls.*

1908. STECHOW, E. -- Symbiose zwischen einem Fisch und einem Hydropolypen. *Zool. Anz., Vol. 32, p. 752-54.*

1908 -- -- Neue Genera und Species von Hydrozoen und anderen Evertebraten. *Arch. Naturgesch. Iahrg. 87, p. 248-249.*

1909. LIPIN, A. — Ueber den Bau des Susswassercoelenteraten, *Polypodium hydriforme* Uss. *Zoolog. Anz. Vol. 34, p. 340-50, 7 figg.*

1910. DERSHAWIN, A. -- Zwei beachtenswerte Funde, Hypania und Polypodium im Wolga Delta. *Zool. Anz., Vol. 36, p. 408-10.*

1910. Heath Harold. — Association of a Fish with a Hydroid. *Biol. Bull. Woods Hole, Vol. 19, p. 73-78.*

1913. Behning., A. — Freilebendes *Polypodium hydriforme* Uss. un der Volga bei Saratow. *Zool. Anz., Vol. 12, p. 172.*

1916. Warren, E. — On Hydrichthys boycei, a Hydroid parasitic on Fishes. *Ann. Durban Museum, Vol. I, pp. 172-87, 4 pls.*

1916. Freund, L. — Polypen auf Fischen. *Naturwiss. Wock., Vol. 15, p. 248.*

1922. Caullery, M. — Le parasitisme et la Symbiose. *I vol., pp. 400, 53 figg. Paris.*

1922. Lipin, A. — Zur frage über die Zahl und Lage der Gonaden bei *Polypodium hydriforme* Uss. *Russiche Hydrob. Zeitschr., Vol. 1. p. 43-47-91-96.*

1928. Gudger, E. V. — Association between Sessile Colonial Hydroids and Fis, ches *Ann. Mag. Nat. Hist. (Serie 10), Vol. 1, p. 17-48, pl. 1-2.*

1930. Verwey, J. — Coral Reef Studies. I The Symbiosis between Damselfisches and Sea Anemones in Batavia Bay. *Treubia Buitenzorg, Vol. 12, p. 305, pl. 15-16.*

1930. Hovasse, R. — Association momentanée entre actinies et rascasses. *Bull. Soc. Zool. Fr., Vol. 55, p. 45.*

1931. Leloup, E. — Un cas d'epibiosi de l' ydropolype Laomedea geniculata. *Bull. Mus. Hist. Nat. Belg., Vol. 7, p. 1, 3 figg.*

1932. Komai, T. — On two species of Athecata Hydroids associated with Scorpaenoid Fisches. *Ann. Zool. Jap., Vol. 13, p. 445, 3 plan.*

1933. Kato, K. — Is Nomens a harmless inquilinus of Physalia? *Proc. Imp. Acad. Tokyo, Vol. 9, p. 537.*

1934. Gohar, H. H. J. — Partnership between Fish and Anemona. *Nature, London, Vol. 134, p. 291.*

1934. Damas, H. — *Hydrichthys cclothonis* (n. sp.) hydroide parasite du poisson *Cyclothone signata. Bull. Mus. Hist. Nat. Belg., Vol. 10, n. 7, p. 1. 4 figg.*

1936. Lucas, C. E. Henderson, G. T. D. — On the Association of Jelly-fish and other organisms with catches of Herring. *Iourn. Mar. Biol. Assoc. Plymouth, N.S., T. 21, p. 293.*

Dott. Francesco Iovene

Studio termico sull' Isola d' Ischia.

(Tornata del 13 luglio 1939-XVII)

Tra i vari problemi che si propone l'autarchia c'è lo sfruttamento delle forze naturali.

Le esalazioni fumaroliche si annoverano tra le manifestazioni di tali energie.

Per dare un modesto contributo alle ricerche preliminari che si conducono allo scopo di esaminare la possibilità di un tale sfruttamento nell'Isola d'Ischia ho costruito la carta termica della Isola, ricca di manifestazioni idrotermiche e fumaroliche.

Nello studio delle fumarole ho seguito il criterio adottato dal Ch. mo Prof. Imbò per le fumarole a vapore acqueo.

Il Prof. Imbò basandosi sul comportamento termico, divide le fumarole in due categorie a secondo che le esalazioni provengano direttamente dalla sorgente primaria oppure costituite prevalentemente od esclusivamente di vapor acqueo proveniente dalle evaporazioni di ebollizione dell'acqua nelle particolari condizionl fisco-chimiche in cui essa si trova. La temperatura massima di queste è quindi quella delle acque del sottosuolo.

Le temperature massime, infatti, riscontrate da Imbò alle fumarole di Lentia (Isola di Vulcano), dell'Atrio del Cavallo (Vesuvio), del Vulcarolo (Etna), rispettivamente situate all'incirca al livello del mare a M. 750 e 3000 di altezza sono 100°, 98°, 91°.

Questa costatazione estesa per moltissimi altri gruppi fumarolici permise a sua volta di concludere, senza eventualità di errori, che l'acqua da cui ha origine il vapore acqueo sia quello del sottosuolo.

Le numerose serie di osservazioni termiche alle fumarole vesuviane e dell'Isola di Vulcano, analizzate dallo stesso Imbò, dimostrano che la temperetura viene regolata dalla distanza dalla superficie dell'acqua.

La variazione termica, nel corso dell'anno, presenta così un andamento parallelo a quello della variazione del livello dell'acqua del sottosuolo.

Inoltre le escursioni termiche decrescono al crescere della detta distanza ossia al ridursi della temperatura media. Così lo stesso Imbò, in tre fumarole vesuviane situate a quota diversa, lungo il fianco esterno prospiciente l'Atrio del Cavallo: per la prima, prossima all'orlo del cratere, la temperatura media 39°,3 e l'escursione 6°,5; per una intermedia i due valori erano 56°,9 e 10°,0; per la più bassa, a circa 1000 m. di altitudine si aveva 75°6 e 18°,8.

Dall'esposizione dei dati dei fatti si dedurrà che le fumarole isclane seguono un comportamento conforme a quello esposto.

* * *

Dalle osservazioni termiche eseguite nell'Isola d'Ischia appare evidente che le fumarole possono raggrupparsi in sei distinti gruppi aventi caratteristiche termiche comuni.

Questi gruppi, denominati dalla fumarola principale, sono racchiusi nel seguente specchietto, ove per ogni singola fumarola è indicata l'altezza sul livello del mare e la temperatura ;

I)	Tamburo	h. 250	T. 86°
		200	100°
		0	65°
II)	1. Monte Cito . . .	330	45°
		250	67°
		160	100°
	2. Monte Vico . . .	90	56°
		70	65
		55	50°
		30	35°
		19	43°
		0	67°

III) Monte Nuovo . . .	450	61°
	325	91°
	310	92°
	300	88°
	270	78°
	225	98°
IV) Bellomo	370	86°
	330	87°
	238	92°
	250	100°
	190	102°
	69	76°
	60	98°
	55	85°
	45	98°
V) 1. Maronti . . .	300	61°
	250	65°
	137	77°
	100	98°
	25	100°
	0	102°
sotto il liv. del mare	cm. 50	105°
2. Succhivo . . .	150	101°
	140	100°
	100	98°
	80	58°
	0	98°
VI) 1. Cremato . . .	220	30°
	138	46°
	20	50°
	0	72°
2. Curci	230	19°
	163	27°
	93	29°
	87	35°
	0	42°
3. Rotaro. . . .	175	52°
	68	67°
	55	56°
	0	72°

Questi sei gruppi fumaroliche emergono da sei bacini embriferi distinti, che corrispondono ai seguenti:

I) **Casamicciola** limitato dalle creste del Monte Rotaro e del Tabor ad est dalle colline Maio, Gran Sentinella e Neso ad Ow.

II) **Lacco** che ha come limite ad E. Maio, Gran Sentinella e Neso come limite ad Ow. Marecocco e Zara.

III) **Forio** incomincia con lo spartiacque di Marecocco e Zara e termina con quello dei Rioni Caruso, Martola e Piellero

IV) **Citara** circoscritto dallo spartiacque precedente e da quello di Panza, Ciglio, e Punta Imperatore.

V) **Maronti** va dal limite Ow. del precedente bacino imbrifero fino al Monte cotto al Sud.

VI) **Ischia** inizia a Nord dello spartiacque del Monte Rotaro, del Tabor e del Castiglione, e si estende in tutta l'area compresa nelle gran fossa limitata a Sud dai Monti Cotto, Vezza e Campagnano.

* * *

Le temperature dei singoli aggruppamenti fumarolici, in generale, iniziano con una massima press'a poco uguale a 100° e decrescono col crescere il livello del mare.

In diversi bacini si osservano più di un aggruppamento fumaroliche con temperature massime iniziali molto inferiori ai 100°

Ciò è spiegabile con la distanza della superficie dell'acqua del sottosuolo dal piano di campagna e con la temperatura stessa delle acque che alimentano le dette fumarole. Le poche fumarole a temperatura superiore ai 100° trovano spiegazione in sali sciolti in dette acque. Così la fumarola dei Maronti ha una temperatura massima di 102° dovuta certamente alla mineralizzazione delle acque del sottosuolo: si è infatti sulla riva del mare e la temperatura di ebollizione della sua acqua è appunto 102°.

Un'altra spiegazione potrebbe essere data dalla eventuale tenzione cui è soggetta la falda, come dimostrò pienamente il Prof. Imbò in uno studio termico nell'Isola di Vulcano.

*
* *

Nelle fumarole isolane anche l'escursione termica va secondo i criteri dell'IMBÒ.

a) Ve ne sono alcune a temperatura quasi costante, il che mostra la vicinanza dell'acqua del sottosuolo.

b) Altre sono influenzate dalle precipitazioni e dalla pressione ma specialmente dalla prima, presentando nel corso dell'anno un andamento termico sfasato rispetto ai massimi e minimi delle precipitazioni.

c) Le escursioni termiche di queste fumarole e la temperatura media decrescono al crescere della distanza della superficie dell'acqua al piano di campagna. Così le fumarole di S. Gerolamo, del Cremato e del Belvedere, poste a 20,138,200 m. sul liv. mare, hanno le prime un'escursione di 15°, con temperatura media 42°5 per le seconde i due valori sono 6°,0 e 43°,0 e per le terze 1°,0 e 29°,5.

La Lanfreschi, la Cuomo e la Curci, a 87,93,195 m. sul mare subiscono un'escursione di 5°,0 ; 3°,0, 1°,0 con le rispettive temperature medie di 32°5; 28,5 e 26,5.

d) Le fumarole sulla riva sono soggette all'influenza della marea.

*
* *

Un'altra particolarità delle fumarole insclane e che esse trovansi allineate lungo particolari allineamenti, che corrispondono a linee di fratture tettoniche. Il Monte Nuovo, secondo il RITTMANN, potrebbe ritenersi centro d'irragiamento di diverse linee di fratture tettoniche che intersecano i fondi di differenti bacini imbriferi. Le linee secondo le quali si riscontrano fumarole sono :

1° La prima va in direzione Punta Cumana, Cava Tamburo e Piano S. Paolo intersecando il bacino di Casamicciola. Su questa direzione si allineano le fumarole del primo gruppo.

2° La seconda è in direzione della Montagna della Frana, Monte di Mezzo e Monte Cito, interseca il secondo bacino imbrifero ad est. In questa direzione sbucano le fumarole del primo sottogruppo del secondo gruppo.

3°) La terza in direzione Marecocco Monte Vico, taglia il bacino imbrifero di Lacco al lato est. In questo senso emergono le fumarole del secondo sottogruppo del secondo gruppo.

4)° Il terzo gruppo affiora lungo il margine di Monte Nuovo.

5)° La quarta linea è in direzione Rione Bocca, Bellomo, Monte Corvo e taglia il fondo del bacino imbrifero di Citara. Sulla medesima direzione sbucano le fumarole dei quarto gruppo.

6°) La quinta più a sud della precedente segue la direzione Bocca di Sezza, Vagnuolo. Sul medesimo allineamenlo esalano le fumarole del secondo sottogruppo del quinto gruppo.

7° Il bacino embrifero dei Maronti è anch'esso intersecato da una linea di frattura in direzione Chiarito, Sant'Angelo Sorgenti Nitruoli. Sullo stesso allineamento si trovano le fumarole del primo sottogruppo del quinto gruppo.

8° Nel bacino imbrifero d'Ischia il primo sottogruppo fumarolico affiora sulla frattura su cui si allineano i crateri Vateliere Cava Nocella, Curci, S. Michele. Gli altri due sottogruppi sulla fattura su cui si allineano il Castiglione, il Rotaro ed il Tabor.

* * *

Concludendo, le fumarole isclane appartengono tutte alla seconda categoria della suddetta divisione proposta dall' Imbò e cioè sono tutte a vapore acqueo.

Esse affiorano in gruppi da diversi bacini embriferi.

I differenti gruppi hanno una termicità in relazione alla distanza del piano di campagna dalla lama freatica, con escursioni termiche decrescenti al crescere di detta distanza, e con sfasamenti rispetto ai massimi e minimi delle precipitazioni.

Tutte le furamole sentono l'influenza della pressione e quelle in vicinanza del mare anche della marea.

Le temperature massime si trovano a livello del mare e su di una zona fra 150 ed i 200 m. di altitudine, parallela alla faccia dell'Isola rivolta a nord.

I gruppi fumarolici infine, com'è stato precedentemente notato risultano allineati lungo linee di fratture tettoniche.

Riassunto

L'A., dopo aver esposto il criterio adottato dal Prof. Imbò per le fumarole a vapor d'acqua dimostra che le fumarole isclane seguono il suddetto comportamento.

Esse sono a vapor acqueo, si raggruppano in sei gruppi principali allineati lungo linee di fratture tettoniche ed emergenti da sei bacini imbriferi: Casamicciola, Lacco, Forio, Citara. Maronti, Ischia.

I differenti gruppi iniziano con una temperatura massima press'a poco uguale a 100°. Che decresce col crescere il piano di campagna dalla lama featica, ed ha escursioni termiche decrescenti al crescere di detta distanza, e sfasamenti rispetto ai massimi e minimi delle precipitazioni.

BIBLIOGRAFIA

1927. Imbò G. — *Fumarole vulcaniche a vapore acqueo.* Boll. del Com. Naz. Ital. per la Geodesia e la Geofisica. II Serie, Anno II. n. 6.
Studio termico di fumarole vesuviane. Bull. Vol. n. 11 - 12, 1927.

1933. — — *Sulle osservazioni termiche di fumarole nell'isola di Vulcano.* Ann. Oss. Ves. IV Ser. Volc. III, 1931-1932-1933.

1937. Platania G. — *Radioattività di alcune sorgenti termali di Lacco Ameno* (Isola d'Ischia). " Boll. Soc. dei Naturalisti „ Vol. XLV. p. 289.

1930. Rittmann A. *Geologie der Insel Ischia.* Er gänzugsband VI zur "Zeit. für Vulk „ 1930.

Prof. ARTURO PALOMBI
Stazione Zoologica - Napoli

Studii sugli Idroidi.

I. — L'azione delle radiazioni luminose.

Sommario

I. — Scopo del lavoro e materiale di studio.

Invogliato ed incoraggiato dai risultati conseguiti dal Prof. U. PIERANTONI al quale mi è gradito esternare i sensi della mia sincera ed immutata affezione, ho provato anch'io — sugli Idroidi —

l'azione delle radiazioni visibili e non visibili dello spettro al fine di portare qualche utile contributo a questo suggestivo argomento che, se vecchio nella concezione, è nuovo nell'attuazione (1).

La scelta degli Idroidi quale materiale di esperimento, fu determinata dalla grande plasticità che dimostrano questi organismi i quali, già per mie osservazioni precedenti sul loro comportamento fisiologico, tanto in condizioni normali, che in soluzioni saline di varia concentrazione, mi avevano non solo permesso di rendermi edotto delle loro manifestazioni vitali, ma mi avevano anche consentito di osservare con quanta rapidità percepivano gli stimoli, reagivano ad essi con i ben noti fenomeni di sdifferenziamento, e si adattavano alle nuove condizioni plasmando la loro sostanza cenosarcica in nuove e più consone forme.

Nei primi giorni del mese di aprile iniziai gli esperimenti. Per lo scopo, mi servii di due specie di Idroidi: *Eudendrium rameum* (PALLAS) rappresentante del gruppo degli Atecati ed *Obelia geniculata* (L.) appartenente al gruppo dei Tecati.

La scelta di *Eudendrium* fu determinata, oltre che dall'abbondanza di questa specie nel golfo di Napoli, dalla considerazione che una specie vicina, *Eudendrium racemosum* (CAVOLINI) era stata usata, per ricerche analoghe, dal LOEB il quale però aveva agito in maniera da non discriminare esattamente l'azione delle varie luci, delimitate, nella gamma delle radiazioni, in base alla loro lunghezza d'onda.

II. — Dispositivi e filtri adoperati.

In dieci vaschette cilindriche (Fig. 1, *a*), in seguito ne fu aggiunta un'altra in serie, per l'ultravioletto, ed una a parte per l'oscurità completa, della capacità di 250 cc., dipinte all'esterno prima con smalto bianco e poi con vernice nera, furono messe le colonie degli Idroidi citati in ottime condizioni vitali.

---

(1) La bibliografia sull'argomento è esposta, discussa e ragionata nel lavoro del PIERANTONI: " Antichi e nuovi studii sul problema dell'azione delle radiazioni visibili sullo sviluppo degli animali ". *Riv. di Fisica Mat. e Sc. naturali, A. 13° (II) n. 6, Napoli 1939.*

In ogni vaschetta, riempita per oltre tre quarti di acqua di mare, prelevata giornalmente a distanza dalla costa, filtrata e rinnovata, fu messo un ramo di ciascun idroide fissato mediante un filo di seta, ad un piccolo vetrino in maniera che potesse essere tratto dalla vaschetta ed osservato agevolmente.

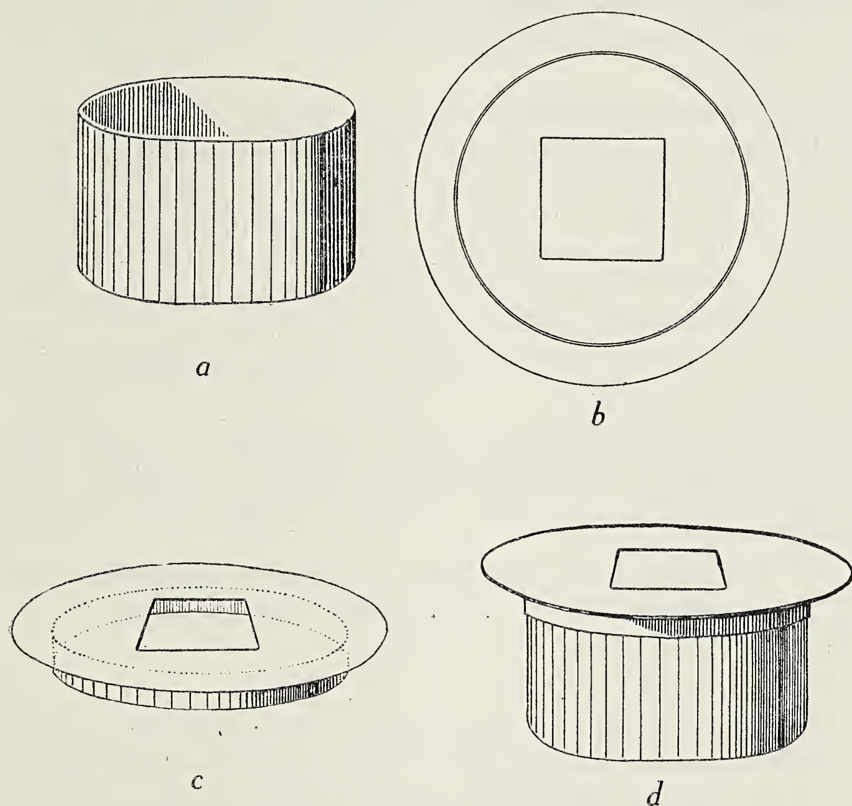


Fig. 1. – Vaschetta adoperata per gli esperimenti: *a*, vaschetta; *b*, disco di piombo visto dalla parte inferiore; *c*, il medesimo disco visto obliquamente dall'alto: al centro trovasi la finestra quadrata su cui si fa aderire, col mastice, il filtro, mentre inferiormente è saldato il nastro circolare; *d*, la vaschetta col disco, pronta per gli esperimenti.

Come uno scatolo col suo coperchio, ciascuna vaschetta fu coperta mediante un disco di piombo (Fig. 1, *b d*) di forma circolare e di diametro più ampio della vaschetta stessa munito, nella parte inferiore, di un nastro di piombo, anch'esso circolare, saldato

al disco e perfettamente aderente al vetro della vaschetta in maniera da evitare che radiazioni estranee potessero penetrare nell'interno Nella parte centrale di ciascun disco di piombo fu ritagliata una finestra quadrata di mm. 75 di lato e su ciascuna fu attaccato, mediante mastice, il filtro in maniera da lasciar passare solo le radiazioni della lunghezza d'onda desiderata.

Le vaschette furono poste una di seguito all' altra in maniera che il centro di una vaschetta fosse distante dal centro della successiva, cm. 16.

Le lampadine, di 5 candele ciascuna, inserite sopra un circuito di 150 volts a corrente alternata, erano poste anch'esse alla distanza di cm. 16 l'una dall'altra e venivano perciò a trovarsi perpendicolarmente su ciascuna vaschetta. Furono aggiunte inoltre, alle estremità della serie, altre due lampadine allo scopo di fornire anche alle due vaschette terminali, la medesima quantità di energia che giungeva alla vaschetta mediana. Non furono separate le varie vaschette colle corrispondenti, sovrastanti lampadine, mediante schermi per evitare che lo spazio ristretto potesse produrre un eccessivo riscaldamento della limitata porzione di aria stagnante intorno alla vaschetta la quale, a sua volta, avrebbe influito riscaldando l'acqua contenuta nell'interno ed avrebbe turbato il buon andamento degli esperimenti.

I filtri adoperati che, mediante l' efficace interessamento del Prof. R. Dohrn e del Dott. Kramer della Stazione Zoologica di Napoli, ho potuto usare, sono i seguenti:

a) Luce bianca. — È quella di una lampadina smerigliata di 5 candele, attenuata da un vetro, anch' esso smerigliato, di 3 mm. di spessore senza assorbimento selettivo.

b) Infrarosso. — Comprende tutto l'infrarosso e solo una lieve sfumatura rossa, molto attenuata, compare all' esame spettroscopico. Corrisponde al filtro riportato nel catalogo indicato della Casa Schott di Jena sotto l'indicazione: R G 10, Rodvu, di 3 mm. di spessore.

c) Tutto lo spettro eccetto l'infrarosso. — Comprende tutto lo spettro visibile e porzione dell'ultravioletto fino a 2750 Å. Corrisponde al filtro indicato dalla Casa Schott di Jena con: B G 19, Sifax, di 2 mm. di spessore.

d) R o s s o. — Comprende radiazioni fra 6200 e 6700 Å. Si ottenne mediante un filtro unico preparato dalla Casa Kodak con uno strato di gelatina spalmato fra due vetri.

e) G i a l l o - a r a n c i o. — Il campo dello spettro è compreso fra 5650 e 6200 Å. Si ottenne inserendo fra un vetro bianco ed uno verde, 2 fogli di cellofane rossa ed 1 di cellofane verde.

f) V e r d e. — Comprende radiazioni fra 5150 e 5650 Å. Si ottenne mediante un filtro unico della Casa Kodak preparato nel medesimo modo del filtro rosso.

g) A z z u r r o. — Comprende radiazioni fra 4700 e 5150 Å. Si ottenne mediante un filtro unico della Casa Kodak preparato alla stessa guisa dei filtri rosso e verde.

h) I n d a c o - v i o l e t t o. — Comprende radiazioni fra. 4100 e 4700 Å. Si ottenne sovrapponendo ad un vetro viola, il filtro B G 3, Blau - uviol, di 3 mm. di spessore, della Casa SCHOTT ed il B G 23, Lubik, di 2 mm. di spessore, della medesima Casa e di due vetri bianchi trasparenti.

i) T u t t o l o s p e t t r o e c c e t t u a t o l' u l t r a v i o l e t t o. — Abbraccia tutto lo spettro visibile e l'infrarosso. Restano però escluse le radiazioni, più estreme, dell'indaco-violetto. Corrisponde al filtro indicato dalla Casa SCHOTT con : G G 5, Gehell, di 2 mm. di spessore.

l) U l t r a v i o l e t t o. — Comprende solo radiazioni inferiori a 4000 Å.

m) O s c u r i t à. — Fu realizzata capovolgendo sulla vaschetta, posta in luogo semioscuro, una cassettina di legno sprovvista del coperchio.

L'aggiunta dei filtri " infrarosso „ ed " ultravioletto „ fu determinata dalla considerazione che essi potessero avere influenza sulle estreme radiazioni visibili dello spettro (rosso e violetto) e che potessero influire con questi, inibendo od accelerando i fenomeni vitali. Vedremo che niente di tutto questo si avverò durante le esperienze, anzi il rosso ed il violetto ebbero azione del tutto opposta a quella dei filtri infrarosso ed ultravioletto.

La sorgente luminosa ottenuta mediante le lampadine, fu, in tempi successivi, portata a distanza sempre minore dall'oggetto delle ricerche: inizialmente fu posta a distanza di cm. 50, in seguito fu avvicinata a cm. 40 ed infine le lampadine furono poste distanti cm. 30 dal piano del tavolo sul quale poggiavano le vaschette.

III. — Temperatura dell'acqua sottoposta all'azione delle varie radiazioni.

Ad ogni esame, compiuto giornalmente, in generale al mattino, ma talvolta anche nelle ore pomeridiane, fu sempre misurata la temperatura dell'acqua della vaschetta. Dai protocolli dei dati rilevati, risulta che la corrispondenza fra la temperatura dell' acqua delle varie vaschette si mantenne pressochè costante, in maniera che, conosciuta la temperatura dell'acqua di una delle vaschette era possibile prevedere quale fosse quella dell'acqua delle altre, che inoltre, la differenza di temperatura dell'acqua delle varie vaschette, non oltrepassò mai 1° C.

La più bassa temperatura fu misurata nella vaschetta a luce bianca mentre la più alta si ottenne nella vaschetta con filtro verde. I filtri verde ed azzurro inoltre, lasciano passare la medesima quantità di energia quando le lampadine si trovano alla distanza di cm. 50; avvicinando invece la sorgente luminosa a 40 ed a 30 cm., il filtro verde lascia passare una maggiore quantità di energia calorifica rispetto a quello azzurro. I filtri rosso, giallo e violetto presentano presso a poco il medesimo comportamento rispetto alla energia calorifica trasmessa e ciò senza distinzione di distanza.

Il comportamento accennato può essere facilmente rilevato dal grafico (Fig. 2) nel quale sono distinte e chiaramente visibili le variazioni di temperatura riscontrate nell'acqua delle vaschette coperte dai vari filtri.

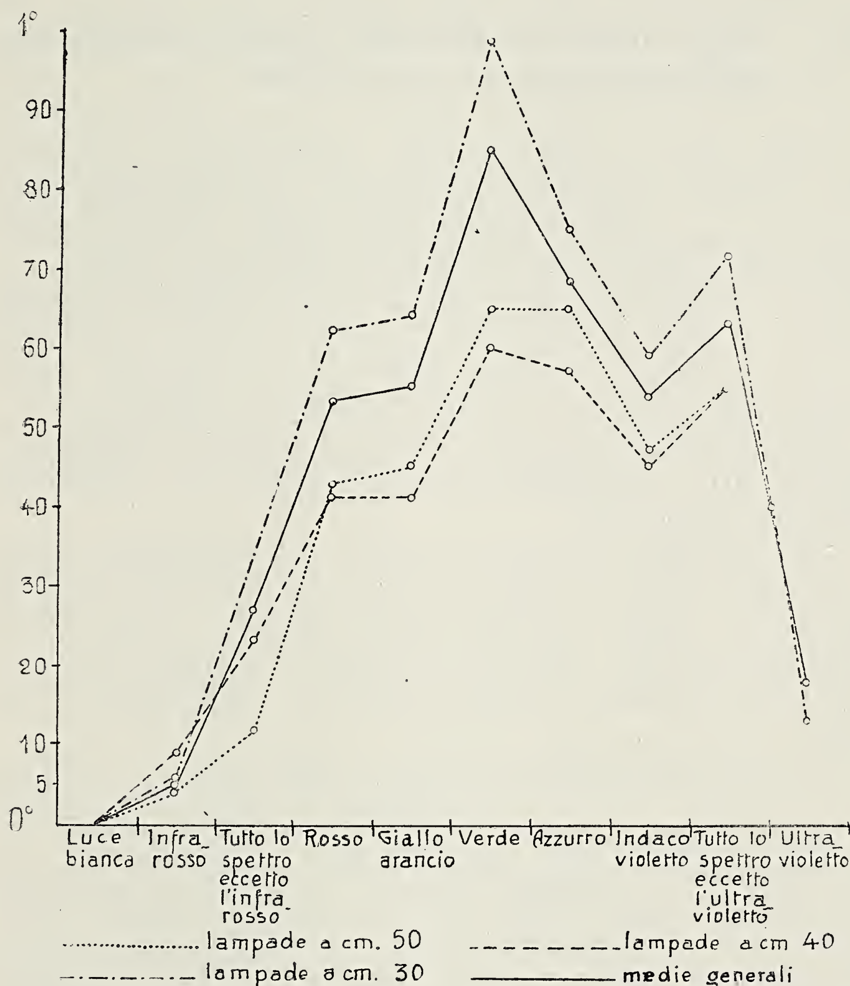


Fig. 2. – Temperatura dell'acqua delle vaschette sottoposte all'azione delle radiazioni dei vari filtri. Ciascun grafico rappresenta la temperatura in rapporto alla distanza della sorgente luminosa.

Ho infine osservato che l'acqua contenuta nelle vaschette coperte dai filtri rosso e giallo presenta una differenza di tempera–

tura fra lo strato superficiale e quello profondo di circa 1° C. Non dubito che ciò debba accadere anche per l' acqua delle altre vaschette.

IV. — Brevi notizie sui fenomeni di differenziamento e sdifferenziamento di alcuni Idroidi.

Allo scopo di rendere più chiare ed intelligibili le manifestazioni presentate da *Eudendrium rameum* (PALL.) ed *Obelia geniculata* (L.) in rapporto all'azione delle radiazioni luminose, esporrò alcune mie osservazioni compiute sulle attività vitali di queste due specie di Idroidi tenute per alcun tempo in condizioni ambientali diverse: in acqua di mare corrente, oppure in vaschette nelle quali l'acqua di mare era rinnovata ogni 24 ore. Aggiungerò inoltre qualche altra osservazione relativa ai fenomeni di differenziamento e sdifferenziamento ricavata dall' esame di *Tubularia mesembryanthemum*, ALLM., *Campanularia calyculata* HINCKS, ed *Eudendrium racemosum* (CAVOLINI).

In *Eudendrium rameum* un preludio al differenziamento degli idranti viene offerto sia dall'aspetto dei rami della colonia che da quello della sostanza cenosarcica in essi contenuta. I primi infatti presentano, alla loro estremità, un bottoncino, dapprima sferico e poi claviforme mentre la sostanza assume un aspetto denso e rossiccio.

In *Obelia geniculata* la formazione degli idranti si manifesta colla presenza, all'estremità del moncone del ramo, della sostanza cenosarcica densa. Questa, in principio, si presenta sotto forma di un bottoncino che gradatamente si gonfia assumendo la forma di una sfera. Da questa sfera si liberano a guisa di tenui fili, i tentacoli i quali, un pò alla volta, si ingrossano a spese della sostanza cenosarcica che costituisce la sfera la quale, alla fine, risulta di aspetto claviforme e si trova, come una calatide coi fiori ligulati alla periferia, circondata dai tentacoli. L'abbozzo sferico e la clava presentano una punteggiatura rossiccia.

Interessante è la formazione delle gonoteche. Al di sotto di una teca, completamente vuota dell'idranto e della indifferenziata sostanza cenosarcica, si forma una coppa rotondeggiante. Nell' insieme, la teca e la sottostante coppa, assumono l'aspetto allungato

proprio della gonoteca. Longitudinalmente, nella parte centrale di questo involucro si forma, a spese della sostanza cenosarcica esistente nel peduncolo che collega la gonoteca al resto della colonia, un cordone di colorito bruno. Lungo questo cordone si organizzano delle sfere della medesima tinta le quali, successivamente, si differenziano in medusine. Queste hanno l'aspetto circolare, presentano il margine non intero ma fornito di piccoli lobi periferici e posseggono otto litocisti, il manubrio coll'apertura boccale a forma di croce ed i canali radiali e quello circolare. I lobi che orlano il margine dell'ombrella si differenziano, nel corso dello sviluppo, nei filiformi tentacoli esistenti nelle meduse di *Obelia*.

L'aspetto preliminare presentato dai rami di *Eudendrium rameum* ed *Obelia geniculata* prossimi a differenziarsi, non è affatto esclusivo di essi ma, come è noto da tempo, è comune ad altri Idroidi come del resto io stesso ho potuto constatare.

In *Tubularia mesembryanhemum* Allm., i rami prossimi a differenziare gli idranti, presentano, in prossimità della porzione estrema, una zona di sostanza cenosarcica densa, granulosa, di colore bruno, talvolta rossiccio, tal'altra rosso bruno, quasi violaceo, molto spesso striata. Questa porzione della colonia, eminentemente attiva, si presenta distinta in due zone: di queste, l'anteriore, differenzia i tentacoli, mentre la posteriore dà origine al resto del polipo.

Nella zona prossima a differenziarsi ho spesso osservato un incessante movimento vibratorio delle cellule rotondeggianti che si trovano nell'interno. Ed ogni qual volta l'attività della colonia deve svolgersi più intensamente, la sostanza cenosarcica affluisce in quel punto e là presenta l'aspetto denso, granuloso ed il colorito bruno o rossiccio osservato continuamente.

Istologicamente questa porzione risulta costituita, tanto in *Eudendrium rameum* che in *Obelia geniculata*, dei medesimi elementi: cellule periferiche con nucleo ben evidente e con contorno lineare, giustaposte le une alle altre ed allungate in senso longitudinale in maniera da formare uno strato continuo; e cellule interne, rotondeggianti, con protoplasma denso, non collegate fra loro e perciò in condizioni di potersi spostare determinando il movimento vibratorio osservato. Anche il colore delle due porzioni è dissimile: lo strato esterno, che costituisce l'ectoderma della colonia, in *Eudendrium* è giallo chiaro e chiara è anche la tinta delle cellule periferiche esistenti in *Obelia*. Le cellule interne invece, a contorno ovale e di dimensioni non uniformi, sono di

colore rosso bruno in *Eudendrium* e verde bruno in *Obelia*. Ho ricevuto anche l'impressione che l'intensità della tinta sia in relazione colla grandezza degli elementi cellulari: le cellule grosse sono più intensamente colorate. Inoltre le più grosse cellule della porzione centrale talvolta mostrano alla periferia un contorno chiaro a guisa di alone che allunga e ritrae, come un amebocito, la sua porzione marginale.

Nella stessa *Obelia geniculata* ed in *Campanularia calyculata* ho potuto inoltre osservare l'allungamento dei rami stoloniferi. La porzione estrema di queste lunghe e filiformi formazioni talvolta diritta e sferica, tal'altra ricurva e terminante con un rigonfiamento a guisa di mamellone, contiene abbondante sostanza cenosarcica di aspetto denso. L'estremità dello stolone, destinata all'allungamento, dovendo esplicare maggiore attività, presenta nel suo interno la densa sostanza cenosarcica osservata.

Ugualmente la formazione degli stoloni in *Eudendrium racemosum* è preceduta da un afflusso di sostanza cenosarcica che va a riempire interamente la porzione estrema del ramo. Il contenuto denso, l'aspetto spesso claviforme da esso presentato, nonchè la posizione assunta, indicano che la maggiore attività è appunto esplicata in quella parte della colonia.

Come già è stato altre volte osservato, ad un esteso sdifferenziamento segue una più attiva formazione di rami e di stoloni. Il Cotronei, a proposito di *Corydendrium parasiticum* (1) pensa che tra i due processi vi sia un rapporto causale. Ho anch'io potuto constatare l'interdipendenza fra i due fenomeni durante il corso delle mie ricerche sugli Idroidi. Tanto le osservazioni sulla loro permanenza in acqua di mare non rinnovata continuamente, che quelle sull'azione degli elettroliti e le presenti, sulle radiazioni luminose, hanno confermato quando scriveva il Cotronei (1925 p. 175) che " la vita latente degli idroidi che culmina colla scomparsa dei polipi è in rapporto a complesse condizioni sfavorevoli di ambiente „ e che " .... in condizioni sfavorevoli ambientali....... tutti i polipi della colonia possono sdifferenziarsi e ridursi a sostanza cenosarcica che, rappresentando la parte indifferenziata e quindi materialmente meno attiva, risente meno le condizioni nocive di ambiente sfavorevole sia per condizioni fisiche che chimiche „.

---

(1) Cotronei, G. — Osservazioni sullo sdifferenziamento nel *Corydendrium parasiticum*. Boll. Soc. Nat. Vol. 37, pp. 167-176. Napoli.

V. — Risultati ottenuti colle radiazioni usate.

Gli effetti delle radiazioni di qualsiasi lunghezza d'onda sulle colonie di *Eudendrium rameum* e di *Obelia geniculata*, sono chiaramente visibili già dopo alcune ore dall'inizio degli esperimenti. La loro azione sulle colonie degli Idroidi sperimentati, si manifesta da una parte con riduzione e sdifferenziamenio parziale o totale degli idranti nonchè con fuoriuscita della sostanza cenosarcica e disorganizzazione e disfacimento di questa; dall'altra, con processi organizzativi rappresentati dalla emissione di rami e stoloni e dalla formazione degli idranti.

Profondamente diversa è l'azione delle varie radiazioni adoperate sulle colonie di *Eudendrium* e di *Obelia*.

Obelia geniculata reagisce molto più energicamente di *Eudendrium rameum* non solo con uno sdifferenziamento più accentuato, ma anche con un palese rallentamento nei processi formativi. L'inibizione di questi processi varia in rapporto alle radiazioni usate, ed in relazione con queste, variano anche gli altri fenomeni presentati dalle colonie.

a) Luce bianca. — Molto diverso è il comportamento di *Eudendrium* rispetto a quello di *Obelia*.

In *Eudendrium rameum*, dopo il primo, iniziale, pressochè generale sdifferenziamento, segue un processo di ricostruzione che si manifesta colla formazione di stoloni e di rami e con differenziamento degli idranti tanto sui rami della vecchia colonia che sugli stoloni ed i rami di nuova formazione. Gli alternati processi di formazione e di sdifferenziamento dei polipi, frutto dell'incessante attività della sostanza cenosarcica della colonia, attestano l'azione favorevole di queste radiazioni a differenza di quanto si verifica in *Obelia geniculata* in cui, al generale e totale sdifferenziamento tanto degli idranti che delle gonotiche, segue una parziale formazione degli idranti.

Nel processo di riduzione, parte della sostanza cenosarcica si contrae nell'interno del ramo principale ove si riduce spesso ad un sottile cordoncino, mentre un'altra porzione fuoriesce dal ramo e subisce il processo di disorganizzazione al quale segue il disfacimento.

Nel processo formativo invece, l'indifferenziata sostanza cenosarcica, rappresentata dal citato cordoncino, riprende la sua attività, si organizza e forma i pochissimi idranti riscontrati.

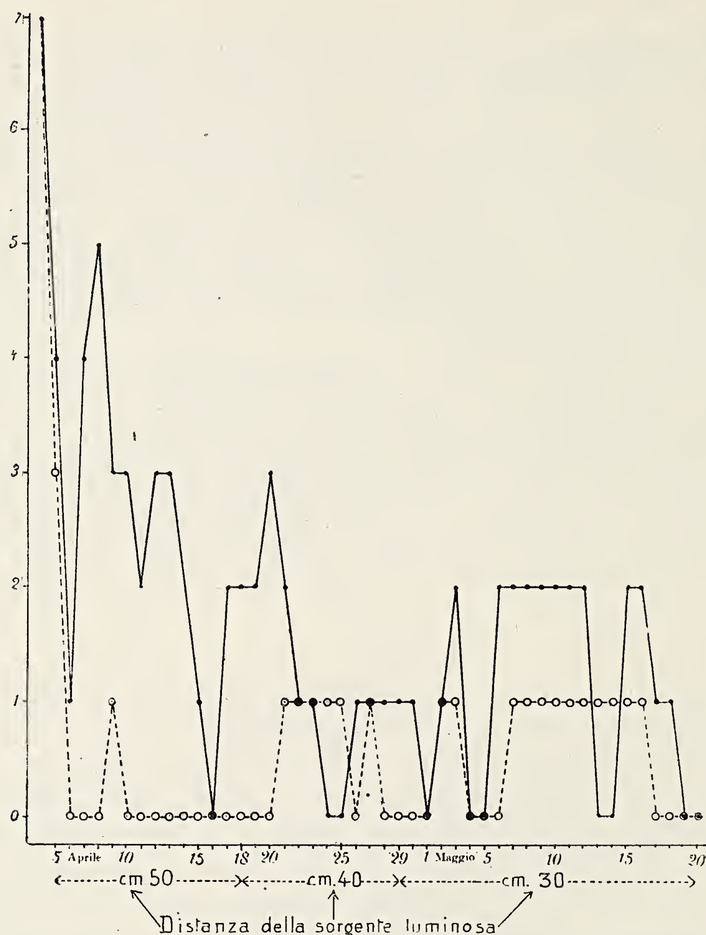


Fig. 3. - Grafico rappresentante il comportamento delle colonie degli Idroidi sottoposte all'azione della « *luce bianca* ».

• ———— • *Eudendrium rameum* (PALL.);

o .... o *Obelia geniculata* (L.).

Il descritto comportamento delle due specie di Idroidi alle radiazioni della luce bianca, può facilmente essere seguito osservando il grafico riportato (Fig. 3), nel quale è stato segnato sull'asse delle ordinate, come del resto è stato fatto anche per la costruzione degli altri grafici successivamente riportati, il numero

dei polipi delle colonie, mentre sull'asse delle ascisse è stata indicata la successione dei giorni di esperimento. Va infine rilevato che l'ordinata zero indica l'assenza degli idranti e lo stato di vita latente della sostanza cenosarcica delle colonie.

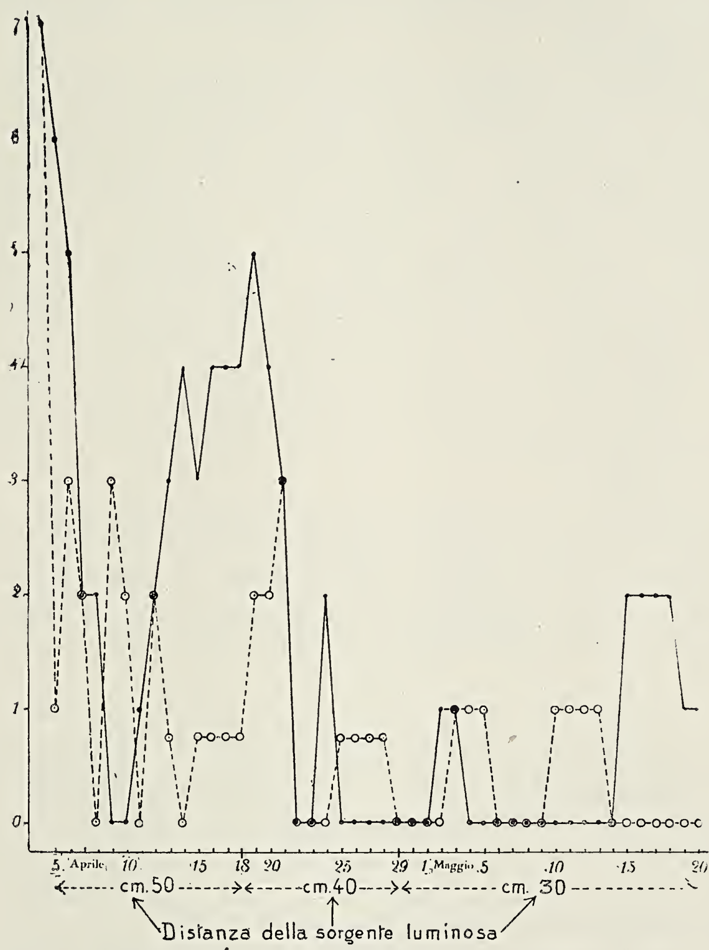


Fig. 4. – Grafico rappresentante il comportamento delle colonie degli Idroidi sottoposte all'azione dell' « *infrarosso* ».

• ———— • *Eudendrium rameum* (PALL.);

o ·········· o *Obelia genicututa* (L.).

b) Infrarosso. — Allo scopo di evitare l'assorbimento delle radiazioni dell'infrarosso da parte dell'acqua della vaschetta,

fu diminuito il quantitativo dI essa portando il suo livello prima a due centimetri e successivamente, nel corso degli esperimenti, ad 1 cm. soltanto dal fondo detla vaschetta Per conseguenza, le colonie degli Idroidi legate sul vetrino, venivano a trovarsi coperte da un sottile strato di acqua inferiore ad 1 cm. e tale perciò da eliminare il dubbio che l'azione di questo filtro potesse essere annullata dall'acqua.

Gli effetti riscontrati sugli Idroidi sottoposti all' azione delle radiazioni di questa parte non visibile dello spettro, sono buoni e tali da non lasciare il minimo dubbio sulla loro attività che si manifesta determinando sviluppo di rami, di stoloni e di polipi.

L'azione energica dell' " infrarosso ", come si può verificare seguendo il grafico riportato (Fig. 4), è dimostrata non solo dagli attivi processi di sdifferenziamento alternati da altrettanti fenomeni costruttivi che in *Obelia* sono evidentissimi e si svolgono a brevissima distanza di tempo gli uni dagli altri, ma anche dalla attività formatrice che dimostra di possedere a lungo la sostanza cenosarcica di *Eudendrium* e che determina il differenziamento di parecchi idranti.

A misura che si procede nel corso degli esperimenti, si nota che l'attività formatrice della sostanza cenosascica subisce un rallentamento e che la capacità differenziatrice di essa si esplica dopo intervalli di riposo sempre più lunghi, quasi che la sua azione fosse inibita dai prodotti tossici accumulatisi nel corso del tempo.

c) Tutto lo spettro eccettuato l'infrarosso. — L'azione immediata di questo filtro si manifesta con un esteso sdifferenziamento. La sostanza cenosarcica derivante da questa larga riduzione di polipi si raccoglie nei rami ove determina o l'allungamento di essi, o la fuoriuscita di stoloni. Rametti e stoloni inoltre assumono, inizialmente, nella loro porzione terminale, un aspetto più o meno contorto.

Le manifestazioni determinate da queste radiazioni sono invero alquanto peggiori di quelle prodotte dalla luce bianca. E' molto probabile che la loro azione meno favorevole debba imputarsi alla presenza di porzione dell' ultravioletto. Anche per queste radiazioni, come per quelle determinate dalla luce bianca, le colonie di *Eudendrium* reagiscono più attivamente di quelle di *Obelia* manifestando la loro maggiore attività con uu più accentuato differenziamento di idranti. Ugualmente le colonie di *Obelia* aitraver-

sano lunghi periodi di rallentata attività o di vita latente durante la quale ogni processo formativo resta inibito.

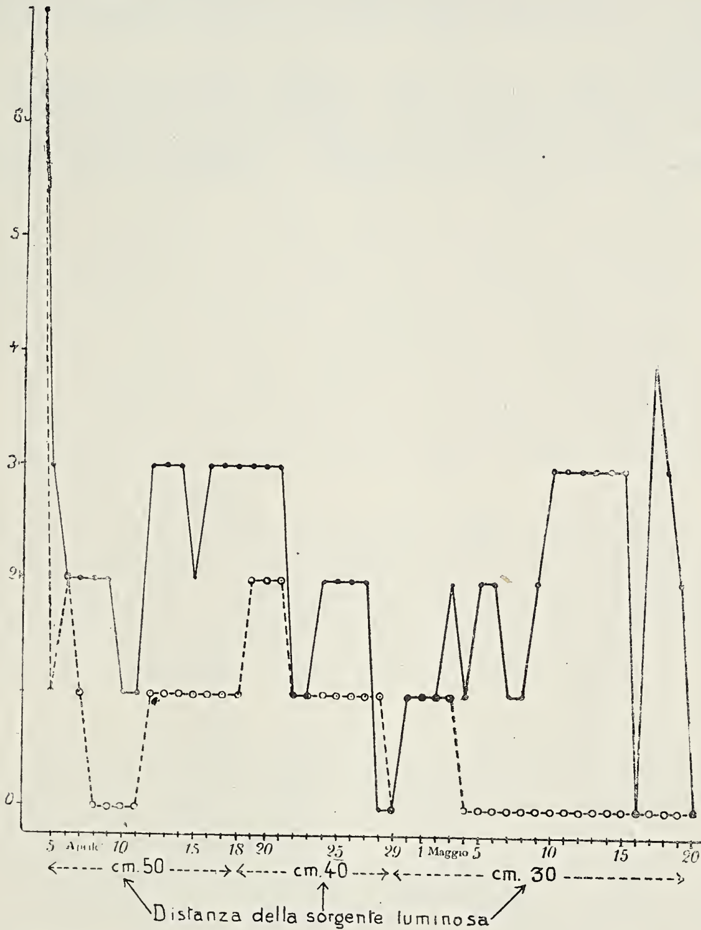


Fig. 5. – Comportamento delle colonie degli Idroidi sottoposte all' azione delle radiazioni di « *tutto lo spettro, eccettuate quelle dell'infrarosso.*

● ———— ● *Eudendrium rameum* (PALL.);

o .... o *Obelia geniculata* (L.);

In una colonia di *Eudendrium*, all'inizio dell'esperimento, da uno dei rami, non però il principale, come accade normalmente, è fuoriuscita abbondante sostanza cenosarcica che si è raccolta sotto forma di globulo. La emissione degli stoloni, l'allungamento dei rami e la fuoriuscita della sostanza cenosarica non è fissa e

determinata sulla colonia ma avviene invariabilmente in un punto qualsiasi di essa.

La plasticità di questa sostanza è tale che spesso, dallo stesso globulo, si organizzano degli stoloni sui quali possono differenziarsi gli idranti.

Obelia infine, oltre a dare idranti, ha ancora formato, durante il corso degli esperimenti, una gonoteca provvista della sostanza cenosarcica che però non è riuscita a differenziare le medusine.



Fig. 6. - Comportamento delle colonie degli Idroidi sottoposte alle radiazioni dello spettro « *rosso* ». • ———— • *Eudenarium rameum* (PALL.); o ············ o *Obelia geniculata* (L.).

d) Luce rossa. — Non molto favorevoli sono le condizioni determinate dalle radiazioni di questo filtro.

A differenza di *Eudendrium* che reagisce più lentamente collo sdifferenziamento graduale dei polipi delle colonie, *Obelia* risente immediatamente e reagisce fortemente sdifferenziando tutti gli idranti ed emettendo dall'estremità del ramo principale, sotto forma di globulo, la sostanza cenosarcica che viene in parte disorganizzata. Alla periferia del globulo infatti, è presente un alone granuloso, indice dell'avvenuto disfacimento. Dopo afcuni giorni dall' inizio degli esperimenti, durante i quali si verifica un processo di organizzazione che si manifesta con l'emissione degli stoloni, dapprima contorti ed in seguito diritti, segue la emisslone degli idranti. Questi non persistono a lungo sui rami delle colonie : i processi di sdifferenziamento da una parte e la contrazione della sostanza cenosarcica nei rami dell'altra, attestano le condizioni poco buone dell'ambiente. Tali precarie condizioni sono ulteriormente confermate dalla sottigliezza degli stoloni di nuova formazione, dai tentacoli degli idranti molto più corti del normale, nonchè dai processi organizzativi che alcune volte hanno subito un arresto nel corso del loro sviluppo.

Dopo un certo tempo dell' inizio degli esperimenti , *Obelia* sdifferenzia totalmente i suoi idranti ed entra in uno stato di vita latente a differenza di *Eudendrium* che conserva a lungo, sebbene ed intervalli, ed in condizioni di vita precarie, la sua attività formatrice che si manifesta con l'emissione degli idranti.

e) Luce giallo-arancio. — Precarie sono le condizioni determinate dall'azione di queste radiazioni e, come per gli altri filtri, anche per questo, l'azione di esse è più energica su *Obelia* che su *Eudendrium.*

L'azione inibitrice, se pure non si manifesta come in *Eudendrium,* colla riduzione fortissima degli idranti o colla loro totale scomparsa, è però sempre ben manifesta dall'aspetto precario delle colonie che non presentano rami e stoloni molto lunghi e, se portano degli idranti, questi sono piccoli di mole, posseggono tentacoli cortissimi e neppure tutti della medesima lunghezza.

E' però da rilevarsi che i rami e gli stoloni, specialmente di *Eudendrium,* sono pieni di sostanza cenosarcica densa e tale da far pensare che se non vi fosse un'azione inibitrice, la formazione degli idranti avverrebbe, ed in larga misura. Che tale forza inibitrice esista, e che essa, in alcuni casi, si manifesti con un'azione veramente deleteria, lo dimostrano non solo la frammentazione della

sostanza cenosarcica nell'interno dei rami, ma anche la disorganizzazione ed il disgregamento di essa all' estremità dei rami pur essendo talvolta già prossima a differenziarsi nell'idranto.

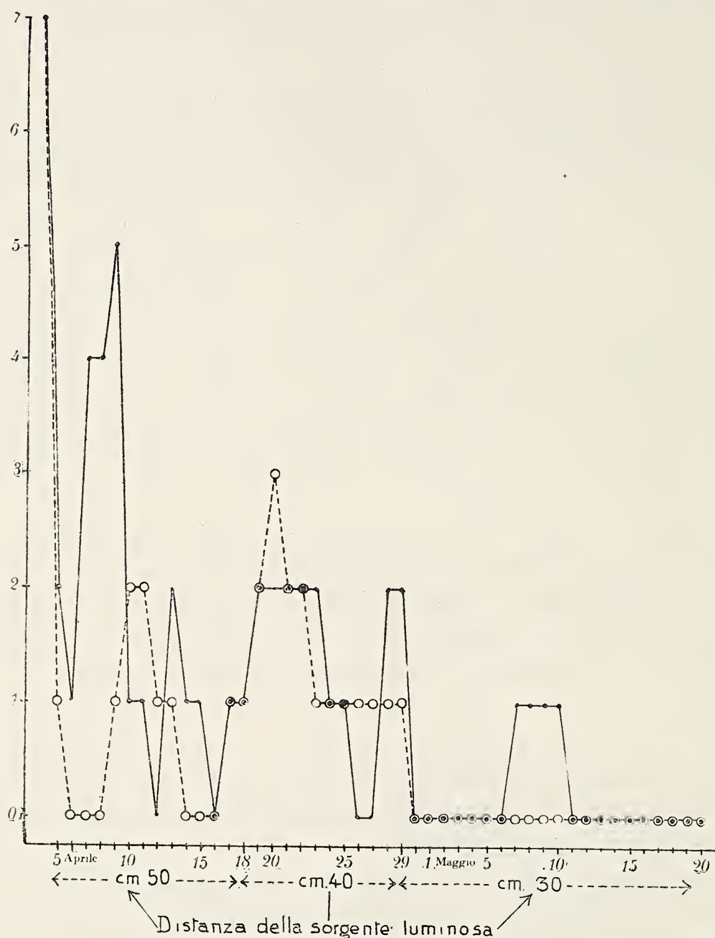


Fig. 7. – Comportamento delle colonie degli Idroidi sottoposte all' azione delle radiazioni del filtro « *giallo arancio* ».

• ——— • *Eudendrium rameum* (PALL.).
o .... o *Obelia geniculata* (L.).

La reazione della sostanza cenosarcica all' azione di questa parte dello spettro, nel corso degli esperimenti, subisce un rallentamento nella sua attività formativa; dopo i primi, più accentuati fenomeni di disorganizzazione e di differenziamento infatti, essa

entra in uno stato di vita latente interrotta solo da brevi e lente manifestazioni di attività.

f) Luce verde. — Sfavorevole è l'azione di questa luce specialmente nelle colonie di *Obelia* le quali, dopo il primo

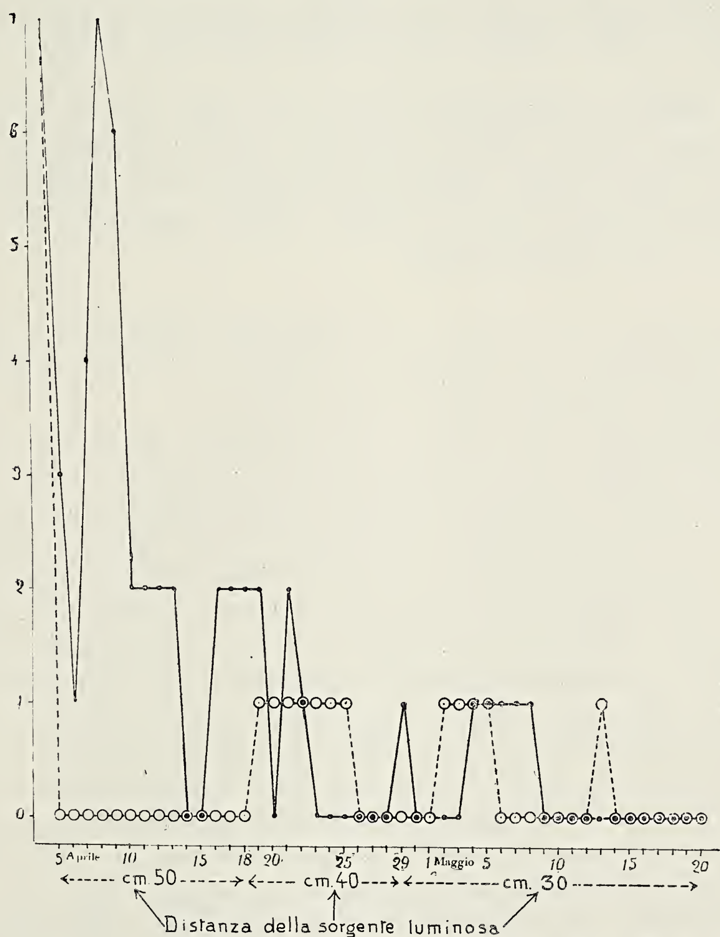


Fig. 8. — Grafico rappresentante il comportamento delle colonie degli Idroidi sottoposti all'azione delle radiazioni del filtro « *verde* ».

• ———— • *Eudendrium rameum* (PALL.);

o .... o *Obelia geniculata* (L.).

totale sdifferenziamento, restano per lungo tempo in uno stato di vita latente interrotto solo dalla emissione di rami e di stoloni ma senza differenziamento di idranti. La formazione di questi in-

vece si manifesta ben presto in maniera accentuata sulle colonie di *Eudendrium* che, fra l'altro, emettono anche rami e stoloni più o meno contorti. Dopo l'energica reazione da parte di *Eudendrium* manifestatasi coll' accentuato processo organizzativo riscontrato, la sostanza cenosarcica entra in una fase di minore attività durante la quale i fenomeni si riducono da una parte, alla contrazione, nei rami, della sostanza cenosarcica; dall'altra, all'allungamento di qualche ramo o dello stolone ed al differenziamento di uno o due idranti.

In *Obelia* ho riscontrato, in più di un caso, che lo sviluppo degli stoloni, spesso filiformi, si verifica lungo il margine del vetrino, ciò che potrebbe spiegarsi ammettendo che la reazione della sostanza cenosarcica porti ad evitare queste radiazioni che non agiscono certo favorevolmente.

g) Luce azzurra. — Fortemente inibitrice è l'azione della luce azzurra che determina le peggiori condizioni rispetto a tutte le altre radiazioni visibili dello spettro.

L'attività che essa svolge è così energica e rapida e lo sdifferenziamento degli idranti è così affrettato che questi, dopo appena un giorno, già si trovano ridotti ad un bottoncino claviforme, neppure globoso, come accade quando lo sdifferenziamento è lento e regolare. Inoltre spesso, qualcuno di questi polipi mostra segni ben manifesti del suo disfacimento col presentare, sul vetrino, la solita granulosità, indice dell'avvenuta disorganizzazione. Contemporaneamente, la sostanza cenosarcica abbandona l'estremità delle ramificazioni e fuoriesce dalla base del ramo principale ove ben presto si disorganizza quasi interamente mentre i pochissimi rametti ed i brevissimi stoloni di nuova formazione, sono contorti in ogni senso.

Dovremmo meravigliarci nel constatare la formazione di nuovi rami e la emissione di stoloni dopo la constatazione dell' azione sfavorevole determinata dalle radiazioni di questo filtro se non considerassimo l'interdipendenza dei due processi: anzi, dopo il generale sdifferenziamento, se non vi fosse stata disorganizzazione della sostanza cenosarcica per opera di queste radiazioni, rami e stoloni avrebbero dovuto essere molto più lunghi di quelli riscontrati.

Anche l'azione di qnesto filtro si è dimostrata più deleteria su *Obelia* che su *Eudendrium*. A differenza di *Obelia* che reagisce sempre più debolmente riducendo gradatamente la sostanza

cenocarica nell'interno dei rami, in *Eudendrium*, dopo le prime sfavorevoli manifestazioni, si determina un'attività che, se per un verso apporta riduzione, sempre più estesa, della sostanza cenosarcica nell'interno di alcuni rami, per l'altro, allunga parte dei

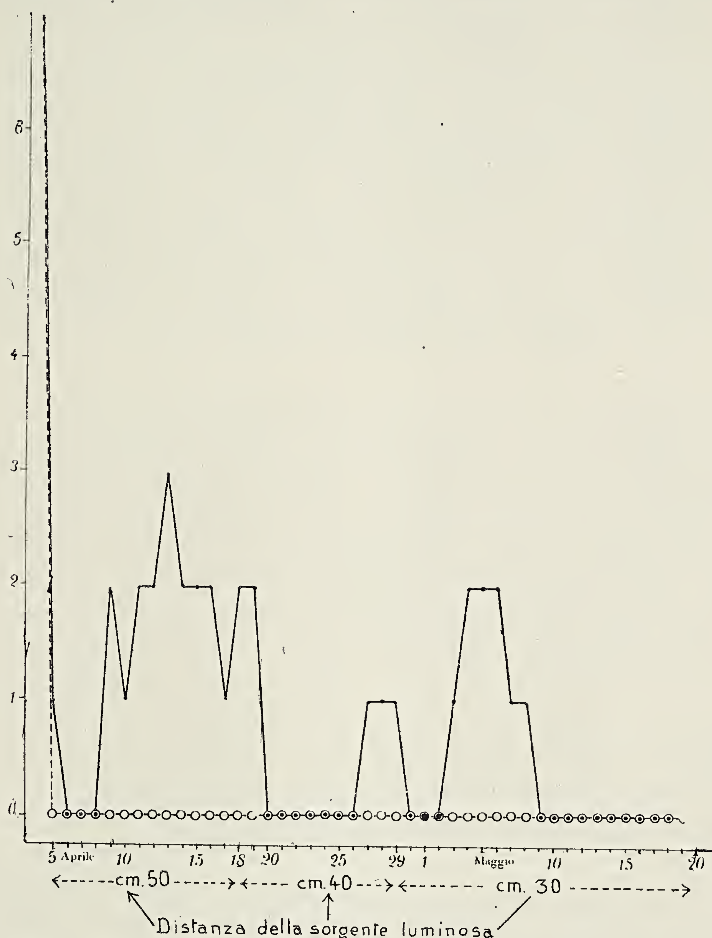


Fig. 9. – Grafico rappresentante il comportamento delle colonie degli Idroidi sottoposte all'azione della « *luce azzurra* ».

● ———— ● *Eudendrium rameum* (PALL.);
o ············ o *Obelia ginecutata* (L.).

rami e degli stoloni di nuova formazione e differenzia persino qualche polipo. Ma con tutto questo differenziamento, le condizioni sono e restano ugualmente precarie e l'azione della luce az-

zurra, se pure in alcuni casi può apparire discreta, effettivamente si rivela sempre sfavorevole.

h) Luce indaco-violetta. — Profondamente diversa è l'azione di queste radiazioni rispetto a quelle azzurre che pure confinano con queste!



Fig. 10. – Grafico rappresentante il comportamento delle colonie degli Idroidi sottoposte all'azione delle radiazioni « *indaco-violette* ».

• ———— • *Eudendrium rameum* (Pall.);

o ············ o *Obelia geniculata* (L.).

Energica, immediata ed attivatrice è la reazione degli idroidi alla luce indaco-violetta. Infatti, già dopo 24 ore dall'inizio della

esperienza, si trova, alla base del ramo principale, la solita sostanza cenosarcica sotto forma di globulo circondato dall'alone di granulosità indice del disfacimento di quella.

Ma già dallo stesso globulo si organizzano gli stoloni e diversi ne partono in vario senso.

Il differenziamento e l'accentuata formazione degli idranti, tanto sulle colonie di *Eudendrium* che su quelle di *Obelia*, attestano le buone condizioni determinate da queste radiazioni le quali inoltre agiscono beneficamente determinando formazioni di gonoteche sui rami di *Obelia* ed emissione di polipi talvolta molto più grossi di quelli normali sui rami di *Eudendrium*.

L'azione favorevole della luce indaco-violetta si esplica sulle colonie di *Obelia* in misura di gran lunga superiore a quella esercitata da tutte le altre radiazioni visibili dello spettro.

i) Tutto lo spettro eccettuato l'ultravioletto. — Energica è stata la reazione delle colonie degli Idroidi sottoposte alle radiazioni di questo filtro. Se pure lo sdifferenziaziamento degli idranti non è stato generale, tuttavia la parziale disorganizzazione della sostanza cenosarcica, l'estesa contrazione di essa nell'interno di molti rami, nonchè la distorsione delle estremità dei nuovi rametti emessi, e l'assottigliamento della loro sostanza cenosarcica, attestano che le condizioni determinatesi, sono abbastanza precarie.

Obelia risente, molto più fortemente di *Eudendrium*, l'azione di questo filtro che talvolta si manifesta con fortissima riduzione della sostanza cenosarcica dei rami, tal'altra si esplica addirittura colla contrazione e la successiva disorganizzazione della sostanza formativa dell'intera colonia.

Sembrerebbe strano il comportamento delle radiazioni di questo filtro che si distacca sensibilmente, nella sua azione, da quello della luce bianca e dall'altro che lascia passare tutto lo spettro ad eccezione dell'infrarosso, se non mi fossi assicurato che il filtro adoperato per queste esperienze non solo non lascia passare l'ultravioletto, ma ancora trattiene alcune radiazioni, le più estreme, del violetto.

Come abbiamo già avuto occasione di osservare, sono proprio le radiazioni violette quelle che agiscono favorevolmente nei processi vitali, ed è proprio all'assenza di queste radiazioni che devonsi attribuire i processi inibitori sopradescritti.

Le osservazioni compiute con questo filtro ci permettono perciò di precisare meglio l'azione delle radiazioni violette ed io ritengo che siano appunto quelle più prossime al limite di questa

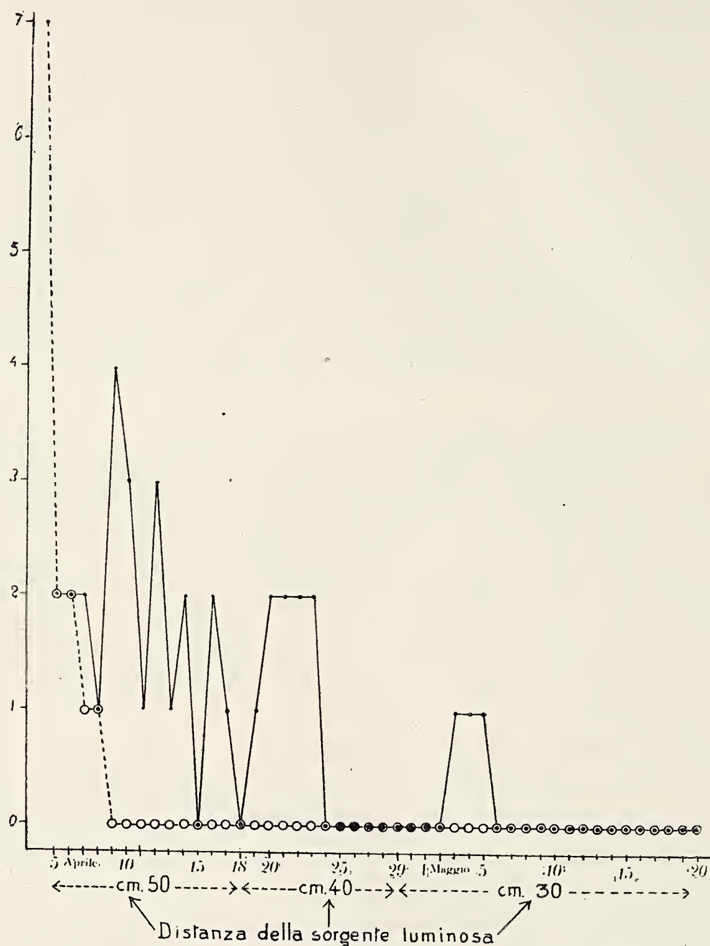


Fig. 11. – Comportamento delle colonie degli Idroidi sottoposte all'azione delle radiazioni di « *tutto lo spettro eccettuate quelle dell'ultrovioletto e di porzione del violetto* ».

• ———— • *Eudentrium rameum* (PALL.);

o .... o *Obelia geniculata* (L.).

porzione dello spettro e specialmente quelle intorno a 4100 A. che determinano le condizioni più favorevoli.

l) Ultravioletto. — Potente e deleteria è l'azione dell'ultravioletto. Oltre alla fortissima contrazione della sostanza ce-

nosarcica dall'estremità dei rami, la sua attività disorganizzatrice si manifesta in maniera ancora più palese per lo spezzettamento stesso che la sostanza subisce nell'interno dei rami.

L'azione di queste radiazioni determina effetti diamentralmente opposti a quelli prodotti dalle altre luci adoperate perchè, mentre esercita un'azione fortemente inibitrice sulle colonie di *Eudendrium*, su quelle di *Obelia* agisce meno energicamente. Quest'ultimo Idroide infatti, pur subendo forte rallentamento (in qualche caso e per qualche tempo, si è verificato invece accelerazione) nei suoi processi

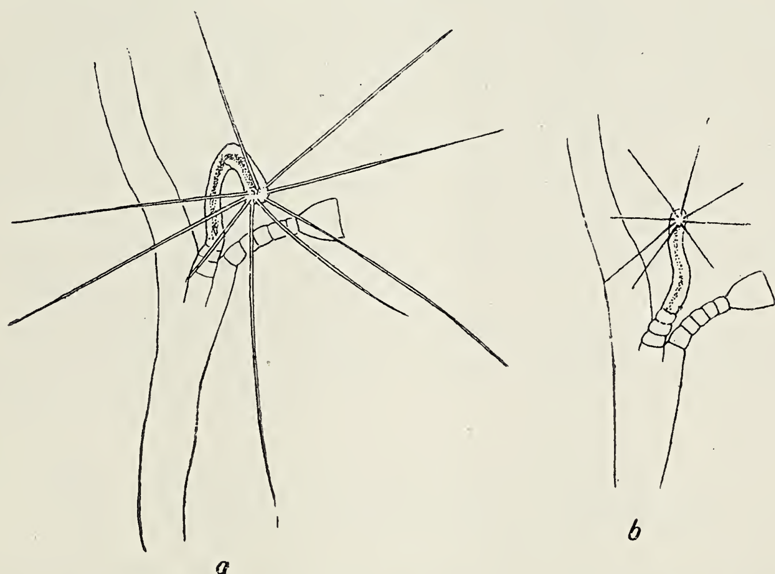


Fig. 12. – Aspetto di due idranti di *Obelia geniculata* (L.) sottoposti all' azione delle radiazioni dell'ultravioletto. Notisi l'assenza della teca le dimensioni del polipo e quelle sproporzionate dei tentacoli $\times$ 32 circa.

vitali, differenzia ancora qualche idranto che non solo è di mole ridottissima, ma possiede un aspetto anormale sia per la sua costituzione, poi chè è privo di teca, che per la lunghezza dei tentacoli. La Fig. 12, *a* rappresenta uno di tali polipi coi tentacoli enormemente allungati rispetto ai normali e rispetto alla mole esigua del polipo stesso. Dopo un solo giorno dalla sua formazione, esso scomparve del tutto per ricomparire nel medesimo punto quattro giorni dopo conservando il medesimo aspetto, ma di dimensioni un pò più esigue.

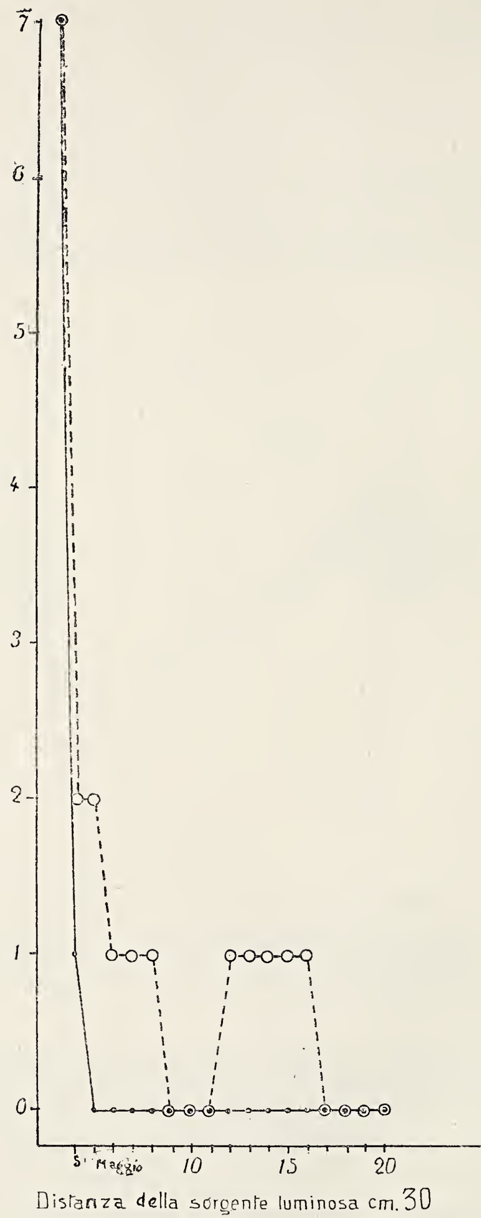


Fig. 13. – Comportamento delle colonie degli Idroidi all'azione delle radiazioni dell' « *ultravioletto* ».

• ———— • *Eudendrium rameum* (PALL.);

o ········ o *Obelia geniculata* (L.).

Il nuovo idranto (Fig. 12) persistette sei giorni e , durante questo tempo, l'aspetto dei tentacoli che erano molto più corti di quelli del polipo precedente, subì varie modificazioni. Si verificò infatti una riduzione nella loro lunghezza, successivamente essi subirono un allungamento e contemporaneamente divennero sottili, quasi filiformi, poi si accorciarono fino a scomparire del tutto, riassorbiti dalla esigua sostanza cenosarcica indifferenziata esistente.

m) Oscurità. — Le condizioni determinate dall'oscurità sono sfavorevoli. A differenza di quello che accade alle colonie degli Idroidi colpite dalle radiazioni visibili e non visibili dello spettro, l'oscurità completa non apporta il rapido sdifferenziamento tante volte osservato, ma la scomparsa degli idranti si verifica gradualmente e, dopo qualche giorno dall'inizio degli esperimenti, non si osserva più alcun polipo. In alcuni di essi, dopo la totale scomparsa degli idranti, ho osservato una breve ripresa di attività, con differenziamento di polipi (Fig. 14).

Obelia geniculata è sempre l'idroide che dimostra , in confronto alle colonie di *Eudendrium rameum*, maggiore sensibilità e manifesta più forte reazione.

VI. — Riassunto, discussione e conclusioni.

Le radiazioni di qualsiasi lunghezza d'onda vengono immediatamente percepite dai polipi tanto di *Eudendrium rameum* (Pallas), che di *Obelia geniculata* (L.). Essi reagiscono fortemente con manifestazioni varie che vanno dalla riduzione dei tentacoli, allo sdifferenziamento parziale di questi; dal riassorbimento totale degli idranti con conseguente fuoriuscita della sostanza cenosarcica, alla disorganizzazione ed al disfacimento di questa sostanza formativa.

Le reazioni delle colonie dei due Idroidi citati, il primo Atecato, l'altro Tecato, pure trovandosi nelle identiche condizioni sperimentali, si manifesta in maniera differente. Indubbiamente è alla costituzione plasmatica delle cellule costituenti le colonie, ed alle capacità ricettive e reattive dei loro plasmi che deve ascriversi il diverso comporlamento osservato.

Il differenziamento degli idranti si manifesta, a seconda della specie di Idroide, con modalità diverse; in tutte però la porzione

prossima a differenziarsi è riconoscibile per l'aspetto denso e per

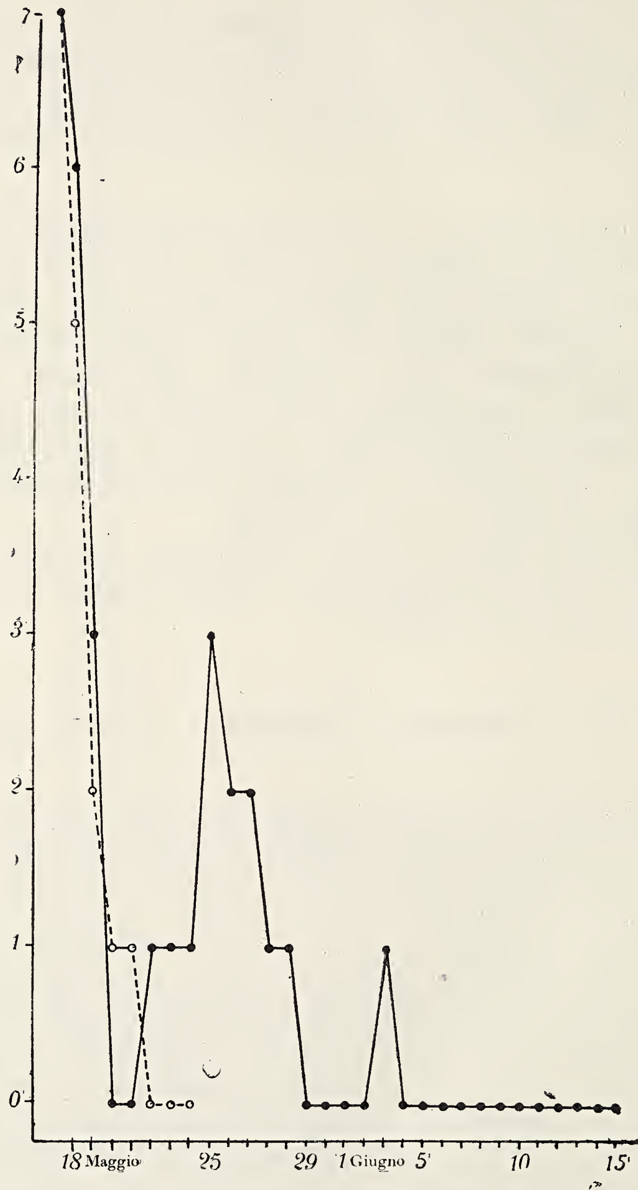


Fig. 14. – Comportamento delle colonie degli Idroidi poste in « *oscurità* ».
• ———————— • *Eudendrium rameum* (PALL.);
o ··················· o *Obelia geniculata* (L.).

il colorito più scuro della sostanza cenosarcica la quale si distingue anche per la sua costituzione istologica.

L'azione delle radiazioni luminose si manifesta inizialmente con largo e pressochè generale sdifferenziamento degli idranti: successivamente la sostanza cenosarcica della colonia sembra che subisca un adattamento alle nuove condizioni determinatesi per cui questa riprende il suo processo formativo con differenziamento di nuovi idranti. La varia attivazione del fenomeno è però sempre in rapporto alla qualità delle radiazioni.

Fra i vari filtri adoperati, l'ultravioletto è quello che apporta effetti più deleteri. Va notato che l'azione nociva di queste radiazioni è meno risentita dalle colonie di *Obelia* che da quelle di *Eudendrium*, a differenza di quanto si verifica per tutte le altre radiazioni che agiscono più fortemente su *Obelia* che su *Eudendrium*.

Effetti generali non molto dissimili, se pure non peggiori, si verificano nelle colonie poste nell'oscurità. Anche in queste condizioni lo sdifferenziamento degli idranti è generale, ma, a differenza di quanto accade per l' ultravioletto e per tutti gli altri filtri, esso non è immediato, ma si verifica gradatamente.

All'ultravioletto fa riscontro la luce azzurra (compresa fra 4700 e 5150 Å.) la quale determina affrettato sdifferenziamento degli idranti e disorganizzazione della sostanza cenosarcica.

Seguono, in ordine decrescente, le luci verde e gialloarancio le cui radiazioni vanno, per ambedue le luci, da 5150 a 6200 Å. Esse agiscono celeremente determinando dapprima un accentuato sdifferenziamento degli idranti i quali si riducono a bottoncini claviformi più o meno allungati, e successivamente colla emissione di brevi stoloni e piccoli idranti.

Neppure favorevoli sono le condizioni determinate dalla luce rossa (compresa fra 6200 e 6700 Å). Questa, pur apportando un parziale sdifferenziamento, agisce successivamente provocando l'e. missione di sottili stoloni e di idranti con corti tentacoli.

Energiche ed attivatrici si comportano invece le radiazioni indaco-violette comprese fra 4100 e 4700 Å. Allo sdifferenziamento immediato, segue un accentuato altrettanto rapido differenziamento con formazione di rami, stoloni, grossi idranti e finanche di gonoteche sulle colonie di *Obelia*.

Le osservazioni sulle attività del filtro che elimina quella parte dello spettro che comprende l'ultravioletto

e la porzione più estrema del violetto, sono state utili per meglio precisare l'azione delle radiazioni violette: le più attive, quelle che determinano le condizioni più favorevoli, sono quelle prossime a 4100 Å.

L'infrarosso agisce energicamente ed in maniera favorevole. La sua azione si manifesta inizialmente cogli attivi processi di sdifferenziamento e successivamente coll'accentuata formazione di idranti e con emissione di rami e stoloni che attestano le buone condizioni determinate da queste radiazioni non visibili dello spettro.

La luce bianca, e quella che comprende tutto lo spettro, ad eccezione dell'infrarosso determinano azione favorevole e non molto dissimile l'una dall'altra.

Le radiazioni di questi filtri e quelle di tutto lo spettro eccettuato l'ultravioletto, sono state le sole che hanno permesso lo sviluppo delle alghe verdi nelle vaschette; tali alghe, com'era logico attendersi, erano anche presenti nella vaschetta posta alla luce diffusa mentre in tutte le altre vaschette ricoperte dagli altri filtri esse mancavano.

In rapporto all'azione che esercitano sugli Idroidi posti in esperimento, le radiazioni dei filtri adoperati, queste si possono classificare nel seguente ordine, osservando che l'attività inibitrice decresce dall'ultravioletto all'infrarosso.

Oscurità — Ultravioletto — Azzurro — Verde — Giallo — Rosso — Tutto lo spettro eccettuato l'infrarosso — Luce bianca — Violetto — Infrarosso.

Degna del massimo rilievo è l'azione antagonista delle radiazioni dei filtri infrarosso - rosso; violetto - ultravioletto e violetto - azzurro così confinanti nei loro campi spettrali.

Come Pierantoni ha posto in evidenza per la parte che riguarda le luce violetta ed azzurra e che io qui, in seguito ai miei esperimenti su *Eudendrium* ed *Obelia*, confermo, tale antagonismo, si verifica anche per le altre due coppie citate, poichè all'azione attivatrice e formatrice dell'una corrisponde l'azione rallentatrice e disgregatrice dell'altra.

L'azione dell'infrarosso e della luce indaco - violetta si manifesta inoltre col determinare un accrescimento maggiore degli animali a differenza di quanto accade per i filtri giallo e verde che inibiscono e per i quali l'azione rallentatrice si manifesta con una riduzione di parte o di tutto l'idranto.

La mole degli organismi rappresenta appunto un indice delle

condizioni favorevoli, ed infatti, le buone condizioni determinate dalla luce violetta, apportano ingrossamento nei polipi i quali talvolta assumono l'aspetto di otri. Il turgore degli idranti e la flaccidezza spesso riscontrata nei polipi sottoposti alla luce violetta, mi fanno pensare alla interpetrazione data dal COTRONEI (1) nei processi di sdifferenziamento i quali, egli dice, " sono collegati a fenomeni di perdita d'acqua che si verificano negli idranti, ossia degli individui differenziati che rappresentano la parte metabolicamente più attiva della colonia „.

Durante il corso degli esperimenti ho avuto occasione di osservare parecchie volte il comportamento di alcuni idranti di *Eudendrium* allorchè, prelevati dalla vaschetta in cui erano posti per subire l'azione delle varie radiazioni, venivano osservati al binoculare. Essi dapprima incurvavano e ripiegavano in fuori i tentacoli, successivamente li riportavano verso l'interno e, con movimento ritmico, dilatavano e restringevano l'apertura boccale che, in alcuni idranti assumeva l'aspetto di un disco o di un collare i cui margini venivano persino rovesciati in fuori. A che è dovuta tale energica, anormale reazione? Forse allo stimolo prodotto dalla differente temperatura dell'acqua di mare della vaschetta rispetto a quella della bacinella usata per le osservazioni, oppure a quello determinato dalla luce diffusa del giorno? O erano i prodotti tossici, come ad esempio CO_2, che venivano esplusi? O piuttosto erano determinati da fenomeni di idratazione attestati dalla conseguente flaccidezza dei polipi? Comunque, è probabile che i fattori fisici abbiano non lieve influenza nel determinare i fenomeni.

L'azione luminosa dei vari filtri adoperati si è rivelata diversa da filtro a filtro ed in accordo con quanto PIERANTONI ha dimostrato per *Rana esculenta* e per *Aedes* (*Stegomia*) *fasciatus*.

Ma è lecita la domanda: è solo il colore che agisce? E gli altri fattori, quali la temperatura e la quantità di energia luminosa che in maniera diversa passano attraverso i vari filtri non hanno influenza alcuna?

Da solo, il fattore temperatura s e m b r a che non abbia influenza. E' bensì vero, come tante volte ho potuto constatare, che la temperatura, purchè non oltrepassi un certo limite — e durante il mese di aprile e maggio non l'oltrepassava affatto, anzi era nel-

(1) lav. cit. p. 170

l'optimum della sua azione — apporta vantaggi nello sviluppo e determina un più attivo differenziamento di idranti; ma questo non si accorda con quanto ho potuto constatare per le radiazioni usate. Infatti le vaschette coperte coi filtri azzurro e verde, pur lasciando passare maggior quantità di calore rispetto agli altri filtri e per conseguenza, le colonie di Idroidi, pur ricevendo un quantitativo di calore superiore a quello delle colonie sottoposte alle altre luci, e sopratutto a quella violetta, presenano peggiori condizioni. Ugualmente accade coi filtri rosso e giallo, in antitesi con quello violetto: le colonie di *Eudendrium* e di *Obelia*, sottoposte all'azione delle radiazioni rosse e giallo-arancio, presentano un rallentamento nei processi vitali, mentre quelle colpite dalla luce indaco - violetta che pure ricevono un'identica quantità di energia calorifica, mostrano un' accelerazione. Se a determinare i fenomeni di sdifferenziamento o di formazione degli idranti fosse stato solamente il fattore temperatura, avremmo dovuto logicamente avere in tutti inibizione o accelerazione: il diverso comportamento constatato indica invece che non è questo il fattore che determina i fenomeni riscontrati e, se anche esso agisce attivando, l'azione della luce influisce inibendo. Comunque, senza voler diminuire l'importanza grandissima del fattore temperatura, bisogna ritenere che esso, in questi fenomeni, non svolge un'azione prevalente.

Napoli, Stazione Zoologica, settembre 1939 - XVII.

Riassunto.

Dall'esame del comportamento di *Eudendrium rameum* (PALLAS) e di *Obelia geniculata* (L.) all'azione delle radiazioni luminose di determinati campi dello spettro in rapporto alle loro condizioni normali, di cui sono anche descritte alcune manifestazioni, si osserva che *Obelia* reagisce più fortemente di *Eudendrium* e, ad eccezione delle radiazioni dell'ultravioletto, i fenomeni di sdifferenziamento di questo Idroide sono superiori a quelli dell'altro.

L'oscurità, le radiazioni ultraviolette e quelle azzurre apportano effetti più deleteri mentre le radiazioni indaco - violette e quelle dell'infrarosso si rivelano attivatrici. Le più favorevoli sembra che siano proprio quelle prossime a 4100 Å.

L'azione benefica di queste ultime radiazioni influisce sulla mole degli idranti che perciò risulta superiore a quella degli individui normali, mentre gli effetti inibitori delle radiazioni delle luci giallo - arancio e verde determinano riduzione degli idranti.

Interessante è l'azione antagonista di alcune radiazioni confinanti nel campo spettrale : infrarosso - rosso ; violetto - azzurro e violetto - ultravioletto. All'azione attivatrice e formatrice dell'una, fa riscontro l'azione rallentatrice e disgregatrice dell'altra.

Viene infine esaminata e discussa l'azione della temperatura nei fenomeni descritti. Tale fattore s e m b r a che non abbia influenza ; è ovvio però che esso agisca, i suoi effetti però vengono rallentati da altri fattori, di guisa che la sua azione non si manifesta in maniera preponderante.

Résumé.

En examinant le comportement d'*Eudendrium rameum* (PALLAS) et d'*Obelia geniculata* (L.) sous l'action des radiations lumineuses de déterminés champs du spectre en comparaison avec leurs conditions normales,dont on on décrit aussi quelques manifestations, l'A. observe que *Obelia* réagit plus fortement que *Eudendrium* et, exceptées les radiations de l'ultraviolet, les phénomenes de dédifférentiation de cet hydroïde sont supérieurs à ceux de l'autre.

L'obscurité et les radiations ultraviolettes et bleues produisent des effets plus délétères, tandis que les radiations indigo-violettes et infrarouges se révèlent activatrices. Il semble que les radiations les plus favorables soient celles proches de 4100 Å.

L'action favorable de ces dernières influe sur la taille des hydrants, qui par conséquent résulte supérieure à celle des individus normaux, tandis que les effets inhibitoires des radiations jaune-orangées et vertes déterminent une réduction des hydrants.

Bien intéressante est l'action antagoniste de quelques radiations confinantes dans le champ spectral : infrarouge-rouge , violet-bleu et violet - ultraviolet. À l'action activatrice et formatrice des unes fait pendant l'action ralentissante et désagrégeante des autres.

L'A. examine et discute enfin l'action de la température dans les phénomènes décrits. Il s e m b l e que ce facteur n'a aucune influence; c'est naturel cependant qu'il doit avoir sa part, mais ses effets sont ralentis par d'autres facteurs, de façon que son action ne se manifeste pas, d'une manière préponderante.

Summary.

The behaviour of the hydroids *Eudendrium rameum* (Pallas) and *Obelia geniculata* (L.) under the action of different lenght radiations has been studied and compared to the some behaviour under normal conditions, wich is also described in some details. *Obelia* reacts stronger than *Eudendrium*, and, excepting for the ultraviolet radiations, the phenomena of the dedifferentiation of the former are higher than those of the latter.

Darkness, and ultraviolet and blue radiations produce more injurious effects, while the indigo – violet and infrared radiations show an activating effect. It seems that the more favourable radiations are those near 4100 Å.

The furthering action of the latter radiations influences the size of the hydrants, wich therefore result larger than those of the normal individuals; on the other hand the inhibitory effects of the yellow-orange and green radiations determine a reduction of the hydrants.

It is interesting to note the antagonistic action of some radiation wich are contiguous in the spectral field : infrared-red, violet-bleu, violet-ultraviolet.

The activating and the forming influence of the one finds his counterpart in the retarding and injurying influence of the other.

Finally, the A. examines and discusses the action of temperature in the phenomena described.

This factor s e e m s to have no influence; obviously he does act, but as its action is retarded by other factors, it does not manifest a prevailing effect.

Zusammenfassung.

Die Prüfung des Verhaltens von *Eudendrium rameum* (Pallas) und *Obelia geniculata* (L.) unter der Einwirkung von Lichtstrahlen definierter Felder des Spektrums im Vergleich zu ihrem Normalverhalten, von dem auch einige Erscheinungen beschrieben werden, führte Verf. zur Beobachtung, dass *Obelia* stärker reagiert als *Eudendrium*, und dass, die violetten Strahlen ausgenommen, zugleich die Entdifferentzierungs erscheinungen bei diesem Hydroid bedeutender als beim ersteren sind.

Dunkelheit, ultraviolette und blaue Strahlen haben mehr zerstörende Wirkungen, während die indigo-violetten und infraroten Strahlen sich als aktivierend erweisen. Es scheint, dass die Strahlen in der Nähe von 4100 Å die günstigsten sind.

Die fördernde Wirkung der letzteren Strahlen beeinflusst die Masse der Hydranten, welche sich daher als der normalen Individuen überlegen erweist, während die hemmende Wirkung der gelborangen und grünen Strahlen eine Reduktion der Hydranten bestimmt.

Bemerkenswert ist die antagonistische Wirkung einiger. Aneinandergrenzender Spektralbereiche: Infrarot-roteinerseits, Violett-Blau und Violett-Ultraviolettandererseits. Die fördernde Wirkung des einen bildet das Gegenstück zur verlangsamenden und desintegrierenden Wirkung des anderen.

Verf. prüft und erläutert endlich den Einfluss der Temperatur bei den beschriebenen Erscheinungen. Dieser Faktor s c h e i n t wirkungslos zu sein; es ist aber offenkundig, dass er wirken muss jedoch werden seine Effekte dabei durch andere Faktoren gehemmt, so dass seine Wirkung nicht überwiegend zum Vorschein kommt.

Dott. Adolfo Maranelli

I Giacimenti Bauxitici del Sannio.

(Tornata del 13 luglio 1939 XVII)

Nel Sannio sono noti due distretti bauxitici: quello del Taburno e quello del Matese.

Il distretto del Taburno, assai limitato e di nessuna importanza è più noto per i marmi di Vitulano, che hanno preso larga parte nell'ornamentazione della Reggia di Caserta, e che sembrano connessi con la presenza della bauxite. Di questo null'altro potrei dire, che se ne indicano tre giacimenti a Sud di Vitulano, lungo la strada che da questo centro va a Tocco Caudio, passando alle falde del Monte Camposauro.

Per il distretto del Matese cercherò, invece, di dare una descrizione della distribuzione geografica dei giacimenti per quanto mi è possibile dettagliata.

Il Matese è nettamente delimitato tutto intorno dalle profonde incisioni del Volturno e dei suoi affluenti per la maggior parte del perimetro, e per un breve tratto verso NE del Biferno, le sole acque che scendono all'Adriatico dal Matese. I fianchi della montagna si levano ripidi e compatti dal fondo degli avvallamenti periferici, innalzandosi subito con assai forti pendenze a notevoli altezze dalle basse quote nelle quali il paesaggio si affossa tutto intorno, salvo nel versante orientale verso Pontelandolfo, fra Tammaro e Calore, dove verso l'arcuata confluenza di questi, per un breve tratto, si estende invece un lembo di tipico paesaggio d'altopiano, raccordato allo spartiacque principale dell'Appenino.

Verso SO il fianco del Matese scende ripidissimo e brevissimo (in una larghezza di appena 2 o 4 Km.) da oltre 1000 m. alla piana del Volturno a 100-120 m. L'azione delle acque ha qui

completamente distaccato dal massiccio del Matese un'ampia zolla collinosa, che resta limitata e racchiusa dal medio Volturno, dall'ampio meandro che questo forma alla confluenza col Calore fino al Ponte di Annibale, dalla pianura Campana fino a poco più a N. di Calvi Risorta e dalla depressione a NO fra Teano e Vairano, che separa questa zona collinosa dalla massa vulcanica di Roccamonfina. Possiamo denominare questa zona collinosa o dal monte maggiore (1037 m.) nel quale culmina, o da Formicola, che ne è il paese più importante e centrale. Benchè geograficamente ne sia distinta, essa geologicamente va considerata insieme col Matese, cosa del resto che ha già fatto DAINELLI (1) per la terrazza di Caiazzo, che ne è l'estremo lembo di SE.

Il Matese costituisce anch'esso una grande ellissoide di calcari cretacei duri e resistentissimi. Culmina con un'ampia groppa, quasi spianata, orientata da NO a SE, come le due sinclinali, che la percorrono fra i due margini esterni sopraelevati, e le danno l'aspetto di un altopiano, longitudinalmente bipartito dalla serie di leggeri rilievi interposti fra i due solchi delle sinclinali.

Tutto intorno dai margini esterni dell'altopiano scendono i fianchi dalla montagna, verso le bassure fluviali che la delimitano, ma con varia intensità di pendenza in relazione con una irregolarità del sollevamento: intensissimo lungo il fianco Sud occidentale or ora ricordato, che scende al Volturno, e poco meno intenso lungo il fianco di NO, che scende pure al Volturno e ai suoi affluenti di sinistra Cavaliere-Carpino; più attenuato, invece, lungo il fianco NE, che scende al Biferno e al Tamaro, e a quello di SE che scende al Calore. La pendenza media del fianco SO si può calcolare di circa il 40 %; quello del fianco NE di circa il 20 %. Sui fianchi opposti i solchi torrentizi si partono dalle linee marginali di alture e scendono, seguendo la linea di massima pendenza, fino al vicino piano.

La massa dei calcari più resistenti, che costituiscono l'impalcatura di tutto il Matese, è messa a nudo soprattutto nel versante di SO, dove i solchi torrentizi si presentano brevi, dritti, e semplici, in relazione con la ripidità del versante, dal quale sono stati dall'acqua quasi per intero asportati i terreni eocenici, assai

(1) Guida della escursione al Matese. Napoli, 1930, Atti XI congresso geografiuo it. (Napoli 22-29 Aprile 1930), IV, p. p. 99-174 con ill. e tav.

meno resistenti, e che vi appaiono attualmente appena con qualche lembo isolato.

Nel versante NE invece i corsi d'acqua sono più lunghi e complessi, spesso riuniti in piccoli reticoli, in relazione con la minore ripidità e con il più largo ammanto di rocce terziarie facilmente e variamente erodibili. Questo mantello terziario già esteso e quasi continuo nel tratto che defluisce al Biferno, man mano che si procede verso SE, cioè nel tratto che defluisce al Tamaro, diventa sempre più esteso e continuo fino a non lasciare affiorare i sottostanti calcari cretacei, se non nelle parti più elevate del fianco stesso. Per il fianco meridionale che cade sul Calore si può ripetere la stessa cosa.

L'altopiano, in relazione alla grande uniformità altimetrica e allo sviluppo in lunghezza, presenta un ruscellamento tardo, una scarsa azione erosiva delle acque correnti e quindi su di esso predomina ogni forma di incertezza idrografica. Solo dove l'altopiano termina alle due estremità settentrionale e meridionale dell'intero massiccio — dove questo declina verso le sue prossime basi di pianura — lì le valli sono favorite dalla duplice loro condizione, di essere cioè longitudinali e di aprirsi sopra superfici topografiche inclinate: ed infatti in quei due brevi fianchi terminali del Matese settentrionale e meridionale, sono le maggiori valli periferiche di tutta quanta la montagna, quella del Titerno al Sud, quella del Carpino al Nord.

Con l'ottima guida del DAINELLI, i principali caratteri geologico-orografici del Matese spero di essere riuscito a riassumere in modo sufficiente per mettere in rilievo le relazioni fra quei caratteri e la distribuzione dei giacimenti bauxitici, purchè naturalmente si tenga anche presente quanto abbiamo detto precedentemente circa il livello geologico delle bauxiti (1) in questo massiccio montuoso.

I giacimenti conosciuti del Matese possiamo considerarli, riuniti in quattro gruppi, compreso uno di Monte Maggiore. Gli altri tre si trovano riuniti proprio sui fianchi esterni della montagna spioventi al Tamaro e al Calore, che abbiamo visto più ampiamente coperti dal mantello di rocce terziarie, il quale nelle falde più basse

(1) MARANELLI A. Il livello geologico delle bauxiti italiane. Riv. Fis. Mat Scienz. Nat. Vol. 13 n. 7. p. 351. Napoli 1939.

non lascia neppure affiorare i sottostanti calcari. Dobbiamo quindi attenderci di trovarli tutti e tre nelle valli più alte di questo fianco esterno orientale del Matese, laddove siano posti a nudo i calcari Turoniani.

Nè per i restanti fianchi esterni del massiccio montuoso, nè per l'altopiano che ne forma come il tetto, abbiamo notizia di altri giacimenti di bauxite; ma non saprei dire, nè alcuno potrebbe dirlo, se ciò dipenda da reale assenza di giacimenti o da mancate ricerche nelle aree calcaree, che potrebbero presentare condizioni favorevoli alla loro presenza.

Il gruppo più settentrionale è quello di Monte Mutria, che ha per la maggior parte i suoi giacimenti raggruppati lungo un allineamento, nel quale Dainelli ravvisa una specie di prosecuzione, sul fianco esterno orientale, della più settentrionale delle due sinclinali dell'altopiano: " Dal vallone dell' Aqua Calda (bacino alto Titerno) — egli scrive — una specie di lunga e sottile appendice di queste argille eoceniche risale il principale ramo sorgentifero di quel vallone, con direzione longitudinale, al piede dell'aspro crestone del Monte Mutria, e passa in un altro prossimo vallone, pure lungitudinale, e ancora al piede del Monte Mutria, dove sono le fontane Sparago e Paola. Innalzandosi le superfici topografiche, questo nucleo eocenico della sinclinale cessa; ma è notevole che in sua esatta prosecuzione sia una sella orografica, la Bocca della Selva, oltre la quale si affossa la valle di Cusanara, longitudinale „ che sbocca poi nel bacino del lago di Matese sull'altopiano. Senza che possiamo trarre per ora alcuna deduzione, annotiamo il fatto che la maggior parte dei giacimenti bauxitici del monte Mutria coincidono con questi allineamento. Appunto al piede dell' aspro crestone del Mutria (versante sud) là dove tra le quote 1350 m. ad Ovest e 1100 ad Est, si ha una specie di altopiano o terrazzo, profondo in media 2 Km., essi si raggruppano fra Fontana Tasso, quota 700 allo sbocco dei Tre Valloni, Pizzo Iosazzo, Fontana Sparago e Fontana Paola, tutti fra i 1000 e 1350 m. I più noti di questi giacimenti sono quelli di Regia Piana e di Pecorareccia.

L'Ing. Franco (1) ne enumera così i principali, procedendo da Est ad Ovest: Regia piana, Pecorareccia, Costa del Monaco,

(1) Il Giacimento Bauxitico di Cusano Mutri. - Benevento, Riv. econ. Sannita, VIII, 1921, n. 1-2 pag. 8 (estr. n. 4).

Fontana Paola Macchietelle, Macchie, Punta di Macchia, Crocelle, M. Porco, Padule, Rappateglie a Bocca di Serra.

L'affioramento scoperto di Regia Piana è lungo circa 700 m. e forma una fascia larga da 4 a 6 m. diretta da SE a NO, curvando poi verso il N, dove a quota 1075 scompare sotto il brecciame. A SE, a quota 1072, presenta una rottura e prosegue, una ventina di metri più in basso, per scomparire però ben presto sotto il brecciame di Calcari. La potenza dei banco è da 1 a 2 m. Nelle trincee che sono state tagliate si rileva la direzione Nord qualche grado Est e l'inclinazione di circa 15°. Il giacimento ha dato luogo soltanto a lavori preparatori per lo sfruttamento. e si progettava di collegare i cantieri col piano di carico della teleferica di Pecorareccia.

La lente che costituisce il giacimento di Pecorareccia, presenta una fascia di affioramento, che si estende da SE a NO per circa 300 m. da quota 1050 a quota 1120 e termina alle due estremità con un taglio netto. Anch'esso ha una potenza di uno o due m. La direzione è Nord qualche grado Est; l'inclinazione da 10° a 15°. Tanto a Pecorareccia, quanto a Regia Piana il ricoprimento calcareo al ponte d'affioramento presenta uno spessore al massimo di 2–3 m. Verso Sud fra Pecorareccia e le Crocelle, che dista circa 2 Km., la bauxite appare ora più in alto, ora più in basso con intervalli più o meno grandi, sui fianchi degli speroni montuosi, che a guisa di hörst, scendono a picco fra i profondi valloni.

Quello di Pecorareccia può dirsi l'unico giacimento che abbia dato luogo ad un vero e proprio sfruttamento industriale, i cui impianti non è mio compito illustrare tanto più che dal 1928 sono inoperosi. Rileverò soltanto che le gallerie avevano raggiunto uno sviluppo lineare di circa 500 m., che in cantieri erano serviti da un piano inclinato di 106 m. di lunghezza con una inclinazione del 30 % e da una teleferica, capace di 30 tonnellate all'ora, lunga 3370 m., interamente metallica, che trasportava il minerale dalle tramoggie alla strada rotabile di Cusano Mutri, coprendo un dislivello di 650 m. circa.

Il giacimento delle Crocelle, già ricordato, benchè situato alle falde di M. Pescolombardo, ad un migliaio di m. d'altitudine, può considerarsi come una continuazione dei precedenti. È un affioramente lungo diverse centinaia di metri, ma si presenta in modo discontinuo, nascosto interrottamente da brecciame e da terriccio. Sembra però che abbia gli stessi caratteri dei precedenti.

Al gruppo del M. Mutria dobbiamo anche riconnettere due giacimenti in territorio di Pietraroia, l'uno quello di Fontana Pescorosito a 1200 m. sul versante settentrionale del Palombaro, l'altro a 1150 m. sul fianco settentrionale di M. Moschiaturo, dei quali però non ho altre notizie all'infuori della loro segnalazione.

E' da tener presente, ad evitare equivoci, che all' infuori di questi due, i giacimenti del M. Mutria, che per la loro posizione, seguendo la consuetudine (Riv. Ser. Min.) abbiamo considerato in un gruppo a se, appartengono amministrativamente al territorio del comune di Cusano Mutri, il quale dà il nome ad un secondo gruppo di bauxiti del Matese.

Ma, per verità, i due gruppi, almeno con i loro giacimenti principali, presentano tale comunanza di caratteri di posizione, che varrebbe forse la pena di riunirli in uno solo.

Anche qui, nel 2° gruppo, i giacimenti paiono connessi con l'inizio della più meridionale delle due sinclinali dell'altipiano, che il Dainelli pone appunto su questo fianco esterno nella valle longitudinale del Fosso Reviola, la cui testata è nella Serra di Pietra Spaccata, oltre la quale la sinclinale si affossa nel Vallone dell'Inferno, tronco superiore del Torano, per continuare verso N. W. con un serie di tronchi di valli, tutti con direzione longitudinale.

E lungo la valle del Fosso Reviola, ad altitudini intorno ai 1000 m., troviamo appunto tre giacimenti, uno nel versante nord del M. Crosco, un altro presso Guado Portella ed un terzo proprio alla Serra di Pietra Spaccata.

Questi giacimenti restano però finora intatti, nè si posseggono notizie sui loro caratteri.

A sud di Cusano sono altri tre giacimenti, due dei quali noti appena nella loro esistenza, uno ad occidente di Civitella Licinia, lungo la mulattiera per il M. Monaco di Gioia, a circa un migliaio di m., ed un altro a circa 1100 m. d'altitudine fra Colle dei Santi e M. Monaco di Gioia. Il terzo, molto più vicino al paese e a più modesta altitudine, è alle falde orientali del M. Erbano. Si tratta di un affioramento di superficie, discontinuo, lungo circa un Km., con l'ordinario spessore di uno o due metri.

Il terzo gruppo di giacimenti è quello che di solito si denomina di Cerreto Sannita, ma che forse sarebbe più logico chiamare di Faicchio. E costituito da affioramenti lungo il Titerno, a valle di Cerreto Sannita, là dove il fiume fa un ampio gomito circuendo M. Acero.

Sulle falde orientali di questo monte, a poco più di 200 m. d'altitudine, a poca distanza dalla rotabile che da Cerreto scende direttamente a S. Salvatore Telesino, sono due affioramenti in frazione Massa.

A Faicchio stesso, proprio nell'abitato si ha un affioramento alla Chiesa di S. Pasquale, del quale pare che sia stato anche tentato lo sfruttamento, e altri due a poca distanza dal centro a Fontana Vecchia ad oriente, e alla frazione Massari Visanti verso Ovest, tutti fra i 200-300 m. d'altitudine.

Altri due sono lungo la strada carrozzabile da Faicchio a S. Salvatore Telesino, uno a destra (località Lombardi) e l'altro a sinistra (Masseria Nicolai), sempre a modeste altitudini.

Prescindendo dai pochi giacimenti a bassa quota di quest'ultimo, si può dire che tutti gli altri dei tre gruppi finora ricordati sono ad altitudine tale da presentare condizioni climatiche svantaggiose per il proprio sfruttamento, durante molta parte dell'anno. L'ostacolo al lavoro non proviene tanto dalla neve, che non cade in grandi quantità e disgela presto, quanto dai venti e dalle tempeste, che rendono molto di frequente impossibile il lavoro durante l'inverno. In ogni modo però, il periodo lavorativo resta sempre abbastanza lungo per non presentare gravi inconvenienti economici.

Carattere favorevole, invece di posizione geografica è che tutti e tre questi gruppi, benchè da diverse altitudini, vanno tutti a far scalo per l'unica valle del Titerno, ad una delle ferrovie principali del Mezzogiorno, la Napoli-Foggia, presso Telese. La qual cosa significa che il distretto bauxitico del Matese, unico del Tirreno, trova a Telese una prima località dove è possibile - ammesse sufficienti tutte le altre condizioni - concentrare quasi tutta la sua produzione, poichè non ne rimarrebbe esclusa che quella dei giacimenti di M. Maggiore.

Condizione che può rendere più facili ed economici i servizi di trasporto per camion lungo la strada rotabile, che con un percorso di una ventina di Km. congiunge Cusano Mutri a Telese. Lungo quella ventina di Km. la rotabile deve però superare un dislivello di oltre 400 m. ed è naturale che, costruita in altri tempi, presenti pendenze e svolte eccessive, gravando sui trasporti; ma son questi inconvenienti eliminabili.

Mentre è assai difficilmente eliminabile quello del cambiamento del mezzo di trasporto, quando il minerale debba proseguire per ferrovia, oltre questa ventina di Km. È difficile immaginare nella

valle del Titerno un tale sviluppo economico, da giustificare la costruzione di una ferrovia; e quindì se il minerale deve raggiungere con le Ferrovie dello Stato il porto di Napoli per imbarcarsi, oppure Napoli stessa, o qualunque altro punto, per una trasformazione all'interno, quella rottura di carico è inevitabile.

Nè la distanza di una settantina di Km., che separa Telese da Napoli, è tanto breve da pensare che sarebbe senz'altro più economico un trasporto esclusivamente per camion da Cusano Mutri a Napoli. Questo potrebbe anche verificarsi, ma richiede ipotesi che non è qui il caso di esaminare.

Tutto sommato, pertanto, la posizione dei giacimenti di Cusano Mutri non può dirsi buona, tanto che sul prezzo della bauxite di 69 lire alla tonn. al porto di Napoli, il trasporto generale gravava da solo per 60 lire. Alquanto migliore sembra quella dei giacimenti di Faicchio, che dista da Telese appena una decina di chilometri, con modesto dislivello.

Il quarto gruppo di giacimenti è quello delle colline di M. Maggiore. Nel versate dell'ampia vallata del Volturno, interposta fra questa zona collinosa e il Matese propriamente detto, la serie dei giacimenti incomincia a monte con quello di Trevolischi, associato ai noti marmi di questo paese, ad occidente del quale il giacimento trovasi a circa 350 m.

A Dragoni l'*Ibi* ha coltivato due giacimenti: una lente in regione Maiorano o colle S. Giovanni, della potenza di circa 3 m., della quale abbandonò la lavorazione per concentrare il suo sforzo nel giacimento della regione Castello. Questo è costituito da una lente, che presenta sulla ripa rocciosa lungo il fianco d' una collina, a circa 250 m. d'altitudine, una faccia di affioramento di 6 m. d'altezza, lunga una settantina di metri e con uno spessore non misurato ma certo notevole, se una galleria, scavata normalmente alla faccia di affioramento dopo 12 metri non raggiungeva ancora alcuna limitazione rocciosa. La lente di bauxite, in concordanza con i calcari del tetto, di più d'un metro di spessore, con direzione N. E. e inclinazione di 25° verso E., è una per le più notevoli, ed abbiamo avuto occasione di parlarne più volte.

Procedendo lungo la strada che da Dragoni va a Formicola, sempre in salita fino a Villa, s'incontra sulla sinistra presso Maiorano un giacimento a circa 400 m. d'altitudine, affiorante sempre su una ripa rocciosa della collina, con una faccia alta un paio di metri, ma di limitata lunghezza.

Più a sud, presso Liberi, ad una altitudine pure intorno ai 400 m., e sempre sulla ripa rocciosa d'una collina, si presenta un altro giacimento con una faccia d'affioramento di 1 – 1,50 m., ma con un grande sviluppo in lunghezza - varie centinaia di metri - e sormontato da uno strato di calcare di circa 1/2 metro.

E' da notare, però, che tanto nell'uno, quanto nell'altro caso non si può parlare dell'altezza reale presentata dalle facce di affioramento, poichè l'altezza percepita è quella fra il calcare al tetto, e il livello della spianata, o del declivio del fianco collinoso, nel quale va ad immergersi tutta la ripa calcarea, e con essa la lente di bauxite, che non sappiamo se e fin dove prosegua. Al comune di Liberi pure appartengono i giacimenti, dei quali si segnalano gli affioramenti su M. S. Angelo e M. Etna, che, ad altitudini alquanto maggiori, possono essere raggiunte dalle mulattiere che partono dalla frazione Profeti.

Qui siamo già nella zona che il Cassetti (1) fin dal momento della rilevazione geologica attribuiva al Turoniano. E al M. Etna appartiene un compione assai notevole di b. bianca, compreso fra le analisi da me raccolte.

Ultimo giacimento del versante orientale di questa zona collinosa di M. Maggiore è quello di Castel di Sasso, nelle falde occidentali di M. S. Nicola, ad oltre 400 m. d'altitudine.

Sul versante occidentale della zona stessa non conosco altri che la semplice segnalazione di due affioramenti bauxitici nelle vicinanze immediate di Formicola.

Tranne gli ultimi due, dunque, tutti i giacimenti di questa zona collinosa di M. Maggiore, si presentano con omogeneità di caratteri quasi monotona nel versante orientale della zona, lungo l'orlo convesso col quale le colline formano la sponda sinistra della larga vallata del Volturno. Essi son tutti incastrati nei calcari, che formano ripe verticali, o quasi, lungo le falde delle colline, e che si immergono in piccole spianate o piccoli piani inclinati sulle falde stesse.

Sono tutte ripe rocciose e accidentalità collinose d'una zona peneplanata sovrincombenti di qualche centinaio di metri all'ampia valle dèl Volturno, e testimoni eloquenti di condizioni idrografiche ben diverse da quelle attuali. Appare assai probabile che il Vol-

---

(1) Appunti Geologici sul Matese. Roma, *Boll. Comm. Geol., 23, 1893, pp 329-342* con tav. sez.

turno, invece, di incanalarsi per il tratto di valle del quale ci occupiamo si versasse direttamente nel mare per l'ampio avvallamento trasversale di Presenzano, prima che il vulcano di Roccamonfina venisse a sbarrarlo, e che, per il tratto di valle fra Caiazzo e Ponte d'Annibale, si dirigesse direttamente al mare anche il Calore. Le acque del nostro territorio, a un livello di base ben diverso dall'attuale, avranno molto probabilmente portato il loro contributo parte al Volturno, parte al Calore, scavando le loro valli nelle rocce più tenere, ma incidendo anche la massa più resistente dei calcari cretacei.

Quanto alla posizione di questo gruppo di giacimenti rispetto alle comunicazioni, essa può dirsi realmente privilegiata rispetto a quella di tutte gli altri giacimenti dell'Appennino; ma sempre di grande inferiorità rispetto a quella dell'Istria ed anche della Puglia, quando si pensi ad una esportazione del loro minerale per via mare. Napoli per la ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife, dista, infatti, dalla stazione di Dragoni 69 Km., e la condizione sfavorevole di una tale distanza è aggravata dal fatto che non è allacciata al porto, e quindi impone al minerale che debba asportarsi per mare, tutte le spese inerenti al carico e scarico ed al trasporto per camion dai depositi della ferrovia al piroscafo.

La ferrovia, passata sulla destra del Volturno al Ponte d'Annibale, risale la larga valle, mantenendosi aderente alle ultime pendici dell'orlo collinoso di destra, dove sono i giacimenti, che distano così pochi chilometri dalla ferrovia, però con dislivelli notevoli se non in senso assoluto certo rispetto alla brevità delle distanze. Queste per giunta non possono per ora essere separate che a dorso di mulo, mancando le strade camionabili, così che la loro costruzione darebbe la prima opera richiesta il giorno in cui i giacimenti si volessero mettere in valore.

Tutto sommato, però, mi pare che si possa con sicurezza affermare che questi giacimenti godano di condizioni favorevoli di posizioni rispetto agli altri del Matese ed anche dell'Abruzzo, quando si pensi per il loro minerale ad una destinazione industriale all'interno; sia a Napoli, sia in qualche altro centro, lungo la linea, (per es. S. Maria Capua Vetere) dove si incontrano anche altri fattori industriali favorevoli, e specialmente con disponibilità di energia elettrica a buon mercato.

Napoli però presenta anche il vantaggio che potrebbe consentire l' accentramento delle bauxiti sia del Matese, sia del M. Mag-

giore, e tanto di quelle eventualmente da esportarsi per mare, quanto di quelle da lavorarsi all'interno.

Napoli, giugno 1939. XVII.

Riassunto.

Nel Sannio sono noti due distretti bauxitici: quello dello del Taburno e quello del Matese.

Del primo molto limitato e di scarsa importanza, l' autore si è limitato a darne una descrizione sommaria; del secondo, invece, ha ricordato i principali caratteri geologico-orografici per mettere in rilievo le relazioni fra quei caratteri e la distribuzione geografica dei giacimenti, dei quali tratta con una certa larghezza di dettaglio facendo alcune considerazioni di carattere economico.

Dott. Prof. Vincenzo Maione
Direttore del Laboratorio chimico provinciale di Napoli.

Accertamento d'una frode nel commercio delle uova.

I[a] Comunicazione verbale.

(Tornata del 13 luglio 1939).

Dopo qualche tempo dalla pubblicazione del D. M. 15 gennaio 1933, che dispone che le uova provenienti dall' estero debbono portare sul guscio la marcatura col nome del paese di origine, parecchi venditori truffaldini han cercato il mezzo di cancellare questa marcatura per vendere le uova come nostrane, a prezzo più vantaggioso; e sono riusciti allo scopo, avvalendosi dell'acido cloridrico commerciale. Questa frode fu scoperta in seguito alla constatazione che, mentre centinaia di migliaia di uova, provenienti dall'Albania, dalla Turchia, dall'Egitto, ecc., vengono sbarcate nel nostro porto, si era reso difficile trovare in vendita uova con la marcatura recante l'indicazione di tale provenienza.

Constatai che i gusci di tati uova presentavano una zona per lo più quasi ellissoidale allungata, con margini abbastanza netti, di colore più bianco o meno pigmentato del resto della superficie del gusto, e lievissimamente ruvida al tatto. In qualche caso potetti accertare il trattamento subìto con acido cloridrico e confermai sperimentalmente che, in effetti, l'acido cloridrico cancella appieno e rapidamente la marcatura, sia fatta con l'inchiostro nero che con l'inchiostro di altro colore, asportando dalla superficie del guscio uno straterello sottilissimo.

Conoscendo poi che era stata impiegata la luce di Wood per cercare di stabilire l'età delle uova, ebbi l'idea di vedere come si

comportassero a tale luce i gusci in tal modo trattati e constatai che, tanto per le uova relativamente recenti, che per quelle di uno a quattro o più mesi di età (conservate, naturalmente, in frigorifero o diversamente), la zona trattata si presentava di colore rosso violaceo-bruno, che risaltava molto sul colore assunto dal resto della superficie del guscio, variante dal rosso-porpora al lilla pallidissimo, secondo l'età.

In base a tali constatazioni ed a numerosi esperimenti di controllo, denunziai all'Autorità giudiziaria la prima frode del genere, accertata sul campione di uova registrato nel 1937 al N° 4950 del registro generale del Laboratorio, chimico d'Igiene e profilassi della provincia di Napoli, e feci seguire altre denunzie per parecchi altri campioni simili, pervenuti nello stesso anno e negli anni seguenti.

Edotti dalle relazioni di perizie, che io mi fondavo specialmente sulla evidente differenza di colore riscontrata alla luce di Wood, i frodatori pensarono di trattare tutto il guscio con acido cloridrico con consecutivo lavaggio.

Constatai che i gusci in tal caso assumevano un aspetto come marmoreo, perchè perdevano lo straterello superficiale, che li faceva apparire lievissimamente lucidi e lisci, e diventavano quindi, alquanto ruvidi al tatto; che, inoltre, esaminati con lente di ingrandimento o meglio col binoculare di Zeiss, presentavano dei lievi brevissimi solchi, che nei gusci normali mancano o quasi. Notai altresì che alla luce di Wood, le uova totalmente trattate, anche se freschissime, (che quando sono normali appaiono di color porpora), si presentavano uniformemente di color rosso-violaceo-bruno, e che se uno delle uova in esame veniva immerso di nuovo in acido cloridrico, tale colore restava inalterato e non differiva per nulla da quello dei gusci delle altre uova del campione. Ciò provava, quindi, che un trattamento era stato eseguito; ed anche in tal caso la frode veniva scoperta.

I venditori disonesti si sono anche preoccupati dell'aspetto marmoreo assunto dal guscio e tentano di dissimularlo, sporcandoli con sterco di polli o altrimenti; ma ciò nonostante, le caratteristiche rilevate permettono di accertare la frode.

I sanitari comunali, preposti al servizio d'ispezione in questo Capoluogo, si sono oramai resi così pratici della cosa, che ba-

sandosi sull'aspetto dei gusci, difficilmente si sbagliano nel prelevare i campioni e nel procedere al sequestro preventivo.

Di queste ricerche sulle uova feci menzione nelle relazioni inviate alla Direzione Generale di Sanità con le statistiche degli anni 1937 e 1938.

Autorità ed amici, cui ho dimostrato il modo di accettare la indicata frode, nella visita fatta al Laboratorio in vario tempo, mi hanno indotto a rendere di pubblica ragione i risultati ottenuti.

Numerose ricerche ho eseguito e tuttora ho in corso, circa l'influenza della luce di Wood sulle uova, e forse in qualche altra seduta tedierò di nuovo i Chiarissimi Signori Consoci con tale argomento.

DOTT. PROF. VINCENZO MAIONE
Direttore del Laboratorio chimico provinciale di Napoli

Un mezzo escogitato per sfuggire al calmiere nel commercio del caffè torrefatto.

II[a] Comunicazione verbale.

(Tornata del 13 luglio 1939).

In quest'anno alcuni venditori grossisti di caffè hanno trovato il mezzo di eludere il calmiere, mettendo in commercio solo caffè tostato, di cui, però, la cottura non aveva raggiunto il punto giusto, ma era stata arrestata quando i chicchi presentavano appena un colore marrone chiaro. Ciò provocò proteste e ricorsi alle Autorità tutorie.

In conseguenza pervennero al Laboratorio parecchi campioni di caffè incompletamente torrefatti, e nei verbali si accennava ad un'eventuale frode in commercio.

Com'è noto, la legge ed il regolamento sulla vendita del caffè torrefatto (1) non stabiliscono nulla circa il grado di cottura.

Io mi occupai subito della cosa; ed, esperimentando sulle poche qualità disponibili di caffè crudo, constatai che l' incompleta torrefazione rendeva ai grossisti un risparmio di caffè impiegato, che veniva determinato in gr. 30 a 55 per chilogramma, ed apportava, naturalmente, ai rivenditori, o ai consumatori, una perdita corrispondente, se avessero voluto continuare la cottura al giusto punto, per poter preparare una buona tazza di caffè.

Dalla determinazione dell'umidità del caffè torrefatto, che la

(1) R. D. L. 15-10-925, N. 1929; R. D. 16-12, 1926, N. 2415.

legge fissa al 5 %, ebbi a dedurre che non solo nessuno dei campioni esaminati presentava umidità eccedente, ma che alcuni ne presentavano persino meno di quello che poi davano col protrarsi della torrefazione fino al punto giusto.

Ciò si spiega con la formazione di prodotti volatili, per effetto della più alta temperatura, prodotti che vengono poi ad eliminarsi nella determinazione dell'umidità.

Attualmente, quindi, non si ha ancora il mezzo di colpire lo accennato abuso.

Rendiconti delle Tornate ed Assemblee Generali.

(PROCESSI VERBALI)

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE ORDINARIE ED ASSEMBLEE GENERALI

Processo Verbale e Assemblea Generale 30 maggio 1938.

Presidente: CARRELLI — Segretario ff.: DE LERMA

Sono presenti i Soci: Zirpolo, Pierantoni, Forte, Rosenthal, Patroni, Augusti, Antonucci, Platania, Maione, Moncharmont, Penta, Ippolito, Ruggiero, Rodio, Trotter, Palazzi.

La seduta è aperta in seconda convocazione alle ore 18.

Viene letto ed approvato il verbale della precedente seduta.

Il Presidente espone come il Consiglio Direttivo nella seduta dell'11 marzo u. s. abbia deliberato di proporre all'Assemblea la vendita della proprietà edilizia di Posillipo e spiega le ragioni che lo hanno indotto in tale proposta leggendo il parere del legale della Società Prof. Avv. C. M. Jaccarino.

« Ho guardato attentamente la perizia giurata dell' Ing. Prof. G. Nebbia, in ordine alla progettata vendita dello stabile in Napoli, a Posillipo, e concordo nelle conclusioni cui essa giunge ».

Il Presidente mette in discussione la proposta del C. D. perchè l'Assemblea deliberi in ordine alla vendita di cui sopra. Dopo breve discussione l'Assemblea all'unanimità approva la seguente deliberazione:

Vista la perizia giurata del signor Prof. Ing G. Nebbia e la pedissequa relazione tecnica:

Uditi i chiarimenti oralmente forniti dal relatore della proposta ritenuta per le ragioni prospettate nell'anzidetta perizia ed illustrati dai su ricordati chiarimenti che è opportuno addivenire alla alienazione dei beni immobili, fabbricati di proprietà dell'Ente, in Napoli, Posillipo, di cui alla descrizione fattane in detta perizia, e che a mente dell' articolo 15 dello Statuto occorre quindi provvedere alll investimento delle somme ricavatene in Titoli dello Stato; ritenuto che tale vendita deve avvenire ai sensi e per gli effetti della legge e del regolamento per la contabilità generale dello Stato, e che vi si debba

procedere con il sistema dell'asta pubblica a candela vergine con aumento del sesto.

DELIBERA

— alienare i seguenti immobili di proprietà dell'ente Stabile in Napoli discesa Posillipo,
-- procedere a tale alienazione in Napoli, nello studio del notaio Comm. Ambrosio Tavassi, Via Costantinopoli 104, con il sistema dell'asta pubblica a estinzione di candela vergine e co aumento del sesto, entro il 20° giorno successivo alla 1ª aggiudicazione,
— fissare come prezzo base dell'asta la somma di Lit. 250,000, spese a carico del compratore,
— mandare al Consiglio per l'esecuzione di tali deliberati per gli ulteriori adempimenti e formalità, inerenti al bando di vendita.

Il Presidente dà informazione all'assemblea riguardo alla transazione intervenuta fra la Società, il Genio Civile ed il Comune per i danni arrecati dall' alluvione al Fondo di sua proprietà in contrada Posillipo.

Il segretario legge la relazione dei Revisori dei conti del bilancio consuntivo 1937. Dopo breve discussione il bilancio viene approvato all'unanimità.

Il presidente comunica ai soci i risultati del Concorso Cavolini De Mellis a borse di studio per gli studenti di Scienze Naturali del II°, III° e IV° anno.

Le borse di studio sono assegnate agli studenti Vergara Anna 2° anno. Fedele Giuliana, Cappello Lidia e la Greca Marcello di 4° anno.

Il presidente riferisce sul Premio Antonio e Paolo Della Valle per l'anno 1937 che su giudizio della Commissione, approvata dal Consiglio Direttivo, è assegnato al Prof. Baldassarre De Lerma.

Dopo aver segnalato ai soci le pubblicazioni pervenute in dono, l Presidente dà la parola al socio Ing. Ruggiero Placido che svolge una comunicazione verbale « *Sui nuovi studi per la trasformazione in forza motrice del calore prodotto dalle fumarole* ».

Il presidente, dopo aver ringraziato il socio Ruggiero Placido dà la parola al socio Penta che svolge una comunicazione dal titolo : « *Sulla natura delle rocce granitoidi calabresi* ».

Il prof. Giovanni Platania riferisce su recenti pubblicazioni sulla Grotta del Sole dell' Isola d'Ischia.

Il presente verbale è letto ed approvato seduta stante.

La seduta è tolta alle ore 20.

Assemblea generale del 17 dicembre 1938 - XVII

Presidente : CARRELLI Segretario : SALFI

Soci presenti : Pierantoni, De Lerma, Salfi, Zirpolo, Palazzi, Antonucci, Moncharmonth.

La seduta è aperta alle ore 18.

Il presidente constatata la mancanza del numero legale dei soci per poter procedere alla elezione del Presidente e del Vice presidente toglie la seduta rimandandola in seconda convocazione per il giorno 19 dicembre 1938 - XVII.

Letto e approvato seduta stante.

Tornata e Assemblea generale del 19 dicembre 1938 - XVII

Presidente : CARRELLI Segretario : SALFI

Sono presenti i soci : Gargano, Maione, Forte, Della Ragione, Moncharmont, Antonucci, Rodio, Caroli, Pierantoni, Palazzi.

La seduta è aperta alle ore 17,45 in seconda convocazione.

Il presidente comunica che per il prossimo Bollettino vi sarà maggior larghezza nella concessione di stampa i soci.

Il presidente presenta le pubblicazioni pervenute in dono e dà notizie dei nuovi cambi.

Il presidente dà la parola al socio Pierantoni che svolge una comunicazione dal titolo : « *Azione delle luci visibili di bassa intensità sullo sviluppo di Aedes fasciatus* ». Il presidente ringrazia il socio Pierantoni per la sua interessante comunicazione che apre nuovi orizzonti alla ricerca pura e lascia intravvedere possibilità applicative.

Il socio Gargano legge due comunicazioni : 1. « *Etiologia, patogenesi ed istologia, patologia dei cosidetti tumori a mieloplassi* ; 2. « *Possibile metastasi di cellule a tipo mieloplassico* ».

Il socio Ippolito fa una comunicazione verbale : « *studi su un materiale zeolitico italiano* ».

Il socio Ruggiero presenta un lavoro « *Cisterne e piccoli serbatoi per acqua piovana* »; 2ª Appendice : « *Dimensionamento di massima sicurezza* » e ne chiede la pubblicazione.

Si passa alla elezione del presidente e del Vice presidente per il biennio 1939-1940.

Il socio Caroli domanda la parola e propone all' Assemblea che vengano confermati nelle cariche il presidente e Vice presidente rispettivamente gli attuali soci che occupano dette cariche e cioè: il socio Carrelli Antonio quale presidente e il socio Pierantoni Umberto quale Vice presidente.

La proposta del socio Caroli è approvata all' unanimità dall'Assemblea per acclamazione.

Restano quindi eletti per il biennio 1939-1940 quale presidente ie socio Carrelli e quale Vice presidente il socio Pierantoni Umberto.

La seduta è tolta alle ore 18,45 dopo essere stato letto ed approvato il presente verbale.

Tornata ordinaria e Assemblea generale del 13 luglio 1939-XVII

Presidente: CARRELLI — Segretario: SALFI

Sono presenti i soci: Antonucci, De Lerma, Ruggiero, Pierantoni, Parascandola, Moncharmont, Ippolito, Rodio, Maione, Della Ragione, Caroli, Zirpolo, Patroni, Platania, Maio E., Maio I., Andreotti.

La seduta è aperta alle ore 18 in seconda convocazione.

Il Presidente comunica ai Soci che con lettera ministeriale del 4 maggio 1939, N. 6184, il Ministero ha trasmesso il R. D. 6 febbraio 1939 che autorizza la vendita dell'immobile alla discesa di Posillipo.

Comunica altresì che è stato redatto il relativo Bando dl vendita del detto immobile che il Consiglio Direttivo ha approvato nella seduta del 11 luglio c. a., delegando il Notaio Francesco Oreste d'Alessandro affinchè provveda ai relativi atti di vendita, dandovi la maggiore diffusione con manifesti murali e inserzione nei giornali.

Il Presidente poi riferisee all'Assemblea sulla necessità di provvedere anche alla vendita del fondo attiguo all'immobile a Posillipo, vendita già approvata dal Consiglio Direttivo in base a considerazioni che si riferiscono allo stato attuale del fondo in via di deperimento; infatti in seguito alla sistemazione a Piazza e strada della parte a monte di detto fondo si è alterato il regime idrico della zona provocando gravi erosioni nel terreno verso il fondo valle. Per tale ragione è in atto un giudizio tra la Società e il Comune per i danni e per l'onere della sistemazione del displuvio del corso d'acqua che raggiunge cifre rilevantissime. Inoltre la progettata alienazione dell' immobile, dovendosi conservare la casa colonica per il fondo, prevede l'istaurazione di un regime di comunione col detto immobile che non può

certo riuscire gradito nè al futuro acquirente dell'immobile, nè alla Società.

Per tali considerazioni il Presidente pone ai voti la proposta di alienazione del fondo di Posillipo, ed ancora propone analoga alienazione del fondo di Piscinola, considerando che per il buon mantenimento di entrambi occorrono spese relevantissime per lavori, pei quali occorerebbe costituire un ufficio tecnico ed un amministrazione speciale, cosa che la Società non è in grado di poter costituire.

L'Assemblea approva all'unanimità le suddette proposte.

Il Segretario comunica due nuovi cambi e i titoli di varie pubblicazioni pervenute in dono.

Il socio Ippolito legge a nome del socio Penta una comunicazione di quest'ultimo, su « *L'attività svolta dal Centro Studi Risorse Naturali dell'Italia Meridionale nel campo della Geologia e Petrografia locali* » e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino

Il socio Parascandola legge due note : 1ª *Sulla sorgente Minerale di Valle di Pompei* » ; 2ª *Osservazioni sul Rione delle Mofete* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Zirpolo comunica una nota : « *Nuovo caso di associazione fra Idroidi e Pesci con revisione critica dei casi già noti* » e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Maione fa due comunicazioni verbali : 1ª *Accertamento d'una frode nel commercio delle uova* ; 2ª *Un mezzo escogitato per sfuggire al calmiere nel commercio del caffè torrefatto* » e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Presidente dà la parola ai Revisori dei Conti che svolgono la loro relazione sul Bilancio consuntivo 1938, relazione che col Bilancio relativo è approvato dall'Assemblea.

La seduta è tolta alle ore 19,30 dopo esssere stato letto e approvato il presente verbale.

CONSIGLIO DIRETTIVO

per l'anno 1938

Carrelli Antonio	*Presidente*
Pierantoni Umberto	*Vice-Presidente*
Salfi Mario	*Segretario*
De Lerma Baldassarre	*Vice-Segretario*
Palazzi Eugenio	*Amministratore*
Zirpolo Giuseppe	*Redattore del Bollettino*

ELENCO DEI SOCI

(1° gennaio 1940-XVIII)

SOCI ORDINARII RESIDENTI

1.	6-4-902	Aguilar Eugenio - *Vico Neve a Materdei 27, Napoli*
2.	12-7-924	Andreotti Amedeo — *Ist. Fisica terr. R. Univ., Napoli.*
3.	20-12-938	Anfosso Attilio — *Politecnico, Napoli.*
4.	4-12-37	Antonucci Achille — *Via Cesare Rosaroll 98, Napoli*
5.	28-3-920	Arena Ferdinando — *Piazza S. Ferdinando, Napoli*
6.	8-6-924	Augusti Selim — *Via Vetreria 12, Napoli.*
7.	22-2-930	Aurino Salvatore — *R. Osserv. Capodimonte, Napoli.*
8.	5-3-922	Bakunin Maria — *R. Politecnico, Napoli.*
9.	30-5-921	Biondi Gennaro — *Corso Garibaldi 109, Portici.*
10.	6-4-902	Bruno Alessandro — *Rione Fenice a Ottoc. 32, Napoli*
11.	15-3-903	Caroli Ernesto — *Stazione Zoologica, Napoli.*
12.	17-11-918	Carrelli Antonio — *Istituto di Fisica R. Un., Napoli*
13.	25-1-934	Castaldi Francesco — *Aniello Falcone 260, Napoli*
14.	28-12-932	Covello Mario — *Corso Umberto I, 311, Napoli.*
15.	26-7-925	Cutolo Costantino — *Tommaso Caravita 10, Napoli.*
16.	16-12-923	D'Aquino Luigi — *Piazza Latilla 23, Napoli.*
17.	20-1-932	De Lerma Baldassarre — *Istit. Zool. R. Un., Napoli.*
18.	20-10-937	Della Ragione Gennaro — *Rua Catalana 9, Napoli.*
19.	16-3-929	D'Erasmo Geremia — *Ist. Geologia R. Univ., Napoli.*
20.	14-6-930	Dohrn Rinaldo — *Stazione Zoologica, Napoli.*
21.	20-12-938	Ferrara Alberto — *Politecnico, Napoli.*
22.	25-5-919	Fenizia Gennaro — *Via Foria 169, Napoli.*
23.	5-3-922	Fiore Maria — *Corso Vitt. Emanuele 466, Napoli.*
24.	31-12-913	Giordani Francesco — *Corso Umberto I, 34, Napoli*
25.	25-5-919	Giordani Mario — *Corso Umberto I, 34, Napoli.*

26.	30-12-936	Ippolito Felice — *Egiz. a Pizzofalcone 43, Napoli.*
27.	31-12-913	Iroso Isabella — *Via Foria 118, Napoli.*
28.	6-6-931	Longo Biagio — *R. Orto Botanico, Napoli.*
29.	11-5-936	Longo Luigi — *R. Orto Botanico, Napoli.*
30.	16-3-924	Maione Vincenzo — *Via Torino 90, Napoli.*
31.	4-2-923	Majo Ester — *Ist. Fisica terrestre R. Univ., Napoli.*
32.	1-12-932	Majo Ida — *Ist. Fisica terrestre R. Univ., Napoli.*
33.	9-6-933	Maranelli Carlo — *Via Luca da Penne 1, Napoli.*
34.	4-12-887	Mazzarelli Giuseppe — *Ist. Zoologia R. Un., Messina.*
35.	28-10-937	Moncharmont Ugo — *Via A. Falcone 88. Napoli.*
36.	25-1-934	Palazzi Eugenio — *Viale delle Acacie - Vomero.*
37.	4-2-922	Palombi Arturo - *Viale Elena 21, Napoli.*
38.	3-4-933	Pannain Ernesto — *Via E. De Marinis 11, Napoli.*
39.	21-8-921	Parascandola Antonio — *Ist. Mineral. R. Un., Napoli.*
40.	28-12-930	Patroni Carlo — *Via Mariano Semmola 45, Napoli*
41.	15-6-934	Penta Francesco — *Politecnico, Napoli.*
42.	18-3-900	Pierantoni Umberto - *Galleria Umberto I, 27, Napoli*
43.	20-1-924	Platania Giovanni — *Salita Stella 10, Napoli.*
44.	4-2-922	Pozzi Olimpio — *Mergellina 2, Napoli.*
45.	11-5-913	Quintieri Quinto — *Via Amedeo 18, Napoli.*
46.	20-12-938	Ragona Mario — *Largo Donnaregina, 4.*
47.	16-12-92	Riccio Raffaele — *Via Depretis 114, Napoli*
48.	16-12-92	Rodio Gaetano — *R. Orto Botanico, Napoli.*
49.	16-3-929	Ruggiero Placido — *Via L. Marsicano a Materdei 4.*
50.	29-2-932	Ruggiero Lelia — *Via L. Marsicano a Materdei 4.*
51.	29-5-919	Salfi Mario — *Via Mezzocannone 53, Napoli.*
52.	20-12-938	Santovito Attilio — *Politecnico, Napoli.*
53.	29-4-923	Torelli Beatrice — *Stazione Zoologica, Napoli.*
54.	1-12-932	Trotter Alessandro — *R. Istituto Sup. Agr., Portici*
55.	25-5-890	Viglino Teresio — *Piazza Dante 41, Napoli.*
56.	2-6-925	Volpicelli Mario — *Viale Elena 23, Napoli.*
57.	28-11-912	Zirpolo Giuseppe — *Via Duomo 50, Napoli.*

SOCI ORDINARI NON RESIDENTI

1.	17-4-913	Alfano G. B. — *Piazz. Cangi a Materdei 7, Napoli*
2.	28-4-919	Califano Luigi — *Stazione Zoologica, Napoli.*
3.	30-11-924	Candura Giuseppe - *R. Oss. Fitopatologico, Bolzano.*
4.	31-12-916	Celentano Vincenzo — *Via Veterinaria 7, Napoli.*
5.	1-6-902	Cerruti Attilio — *R. Istit Biologia Marina, Taranto*
6.	30-11-938	Cocurullo Oreste — *Corso Littorio. Meta di Sorrento*
7.	8-7-923	Colosi Giuseppe — *Istituto Zoologia R. Univ., Pisa.*
8.	1-1-38	Costantino Giorgio — *Via P. Vasta 159, Acireale.*
9.	16-3-929	D'Ancona Umberto - *Ist. Zoologia R. Univ., Padova*
10.	14-3-931	Eller-Veinicher Conti Isabella — *Via dei Mille 16.*
11.	13-8-921	Fedele Marco — *Istituto Zoologico R. Univ. Cagliari*
12.	31-12-929	Guadagno Giuseppe — *Via Foria 193, Napoli.*
13.	22-2-930	Guidone Giuseppe — *Via L. Giordano 6, Vomero.*
14.	22-3-925	Imbò Giuseppe — *Ist. Fisica terr. R. Univ. Napoli*
15.	6-2-939	Jovene Francesco *R. Seminario di Ischia.*
16.	2-6-925	Jucci Carlo — *Ist. Zoologia R. Univ., Pavia.*
17.	1-6-913	Magliano Rosario — *R. Ist. Magistrale, Lagonegro.*
18.	20-1-939	Maranelli Adolfo — *Museo Geologico, Albania.*
19.	1-4-919	Mazzarelli Gustavo — *Ist. Geofis. R. Univ., Messina.*
20.	21-11-931	Montalenti Giuseppe — *Ist. Zoolog. R. Un., Bologna*
21.	1-1-938	Musmarra Alfio — *Via P. Vasta 66. Acireale.*
22.	31-12-929	Pasquini Pasquale - *Ist. Zool. Anat. R. Un., Bologna*
23.	31-12-891	Piccoli Raffaele - *Via Andrea Vaccaro 31, Vomero.*
24.	28-10-37	Punzo Giorgio — *Villa S. Luigi Posillipo-Napoli.*
25.	2-5-931	Parenzan Pietro — *Africa Orientale.*
26.	2-6-925	Ranzi Silvio — *Istituto Zoologico R. Univ. Milano.*
27.	28-7-929	Romeo Antonino — *R. Scuola Sup. Agric., Portici.*
28.	4-2-923	Signore Francesco — *Via Tasso 199. Napoli.*
29.	9-6-933	Sorrentino Stefano — *G. Parini 8. Milano.*
30.	29-4-932	Trezza Ugo — *Via Montesanto 56, Napoli.*
31.	5-3-922	Valerio Rosaria — *Sala di Caserta.*
32.	6-3-924	Viggiani Gioacchino — *Potenza.*

SOCI ADERENTI

1.	12-7-918	Cutolo Claudia — *Villa Claudia, Vomero, Napoli.*

Elenco dei cambi

EUROPA

Italia

Acireale — Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti di Acireale.
— Rendiconti id. id.
— Bollettino della R. Stazione Sperimentale di agrumicoltura e frutticoltura.

Aosta — Société de la Flore Valdôtaine.

Bologna — Rendiconti della R. Accademia delle Scienze.
— Bollettino dell' Istituto di Entomologia Agraria.

Bellinzona — Società Ticinese di Scienze Naturali.
— Bollettino del Laboratorio di Entomologia R. Istituto Superiore Agrario.

Brescia — Commentari dell'Ateneo.

Cagliari — Società dei cultori delle Scienze Mediche e Naturali.
— Scritti Biologici raccolti dal Prof. Luigi Castaldi.

Catania — Accademia Gioenia di Scienze Naturali.

Città del Vaticano — Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei.
— Memorie id. id.

Ferrara — Accademia di Scienze Mediche e Naturali.

Firenze — Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia.
— Nuovo Giornale Botanico italiano.
— Regia Stazione di Entomologia Agraria.
— L'Universo. Istituto Geografico Militare.

Genova — Società Entomologica italiana.
— Memorie id. id.
— Atti della Società di Scienze e Lettere.
— Bollettino dei Musei di Zoologia e Anatomia comparata della R. Università.
— Museo Civico di Storia Naturale « Giacomo Doria » Annali.

Milano	— Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e Museo Civico di Storia Naturale.
	— Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.
Modena	— Atti della Società dei Naturalisti e Matematici.
Napoli	— Sezione Autonoma del Genio Civile. Ministero Lavori Pubblici.
	— Bollettino Orto Botanico.
	— Rendiconti della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.
	— Annuario del Museo Zoologico della R. Università di Napoli.
	— Pubblicazioni della Stazione Zoologica.
	— Archivio Zoologico italiano.
	— Bollettino di Zoologia.
	— Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali.
Padova	— Atti della Accademia scientifica veneto-trentino-istriana.
Pavia	— Atti dell'Istituto Botanico «Giovanni Briosi».
Perugia	— Annali della Facoltà di Medicina e Memoria della Accademia Medico-chirurgica.
	— La Meteorologia pratica.
Pisa	— Atti della Società Toscana di Scienze Naturali.
	— Processi verbali.
Portici	— Annali della R. Scuola Superiore di Agricoltura.
	— Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale e Agraria.
Postumia	— Le Grotte d'Italia.
Roma	— Bollettino della R. Accademia Medica.
	— Atti della Società Italiana per il progresso delle scienze.
	— Bollettino dell' Istituto del R. Ufficio Geologico Italiano.
	— Rivista di Biologia Coloniale.
	— Istituto Internazionale di Agricoltura.
	— R. Società Geografica Italiana.
	— La conquista della terra.
Resina	— Bulletin Vulcanologique, R. Osservatorio Vesuviano.
Rovereto	— Museo Civico.
Salò	— Memorie dell'Ateneo
Sassari	— Studî sassaresi.
Scafati	— Bollettino tecnico della coltivazione dei tabacchi.

Torino — Atti della R. Accademia delle Scienze.
— Roma - Centro Alpinistico Italiano.
— Urania.

Trento — Studî trentini di Scienze Naturali.

Trieste — Bollettino della Società Adriatica di Scienze Naturali.

Venezia — Ateneo Veneto.

Verona — Atti e Memorie dell' Accademia di Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio.

Belgio

Bruxelles — Société Royale Zoologique.

Louvain — Travaux biologiques de l' Institut J. B. Carnoy.

Finlandia

Helsinki — Memoranda Societatis pro Fauna et Flora fennica.
— Acta Botanica fennica.
— Societas pro Fauna et Flora fennica.
— Societas Zoolog. - Botanica fennica Vanamo.

Francia

Cherbourg — Société nationale des Sciences Naturelles et Mathématiqués (*Memoires*).

Nancy — Société des Sciences et Réunion biologique (*Bulletin des Séances*).

Nantes — Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France (*Bulletin*).

Nice — Riviera Scientifique.

Paris — Museum d'Histoire Naturelle (*Bulletin*).
— L'Astronomie.
— Société d'Océanographie de France.
— Bulletin de la Société Zoologique de France.

Germania

Berlin — Verhandlungen des Botanisches Vereins der Provenz Brandeburg.
— Sitz der Gesellsch. Naturforsch. Freunde.

Bonn — Naturshistorisches Verein der preussischen Rheinlande.

Brunn	— Verhandl. des Naturforsch. Vereins.
Frankfurt a M.	— Senckenbergiana.
Giessen	— Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Graz	— Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark.
Halle a S.	— Kaiserlich Deutsche Academie der Naturfoscher. (Leopoldina).
Hamburg	— Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins.
	— Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften.
Prague	Casopis Ceskoslovenske spolecnesti entomologické (Acta societatis entomologicae Cechosloveniae).
	— Bulletin international. Classe des Sciences mathématiques, Naturelles et de la Médicine.
	— Rozpravy ceske akademie ved a umení.
	— Societé Royale des Sciences de Bohëme (*Memoires*)
	— Akademie Masaryk du Travail.
	— « Lotos » NaturWissenschftliche Zeitschrift.
Rostock	— Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Wien	— Verh. der K.-K. Zool. - bot. Gesellschaft.
	— Annalen des Naturhistorischen Hofmuseum.

Inghilterra

Cambridge	— Philosophical Society (*Proceedings*, *Transactions*)
	— Biological Review.
London	— Royal Society (*Proceedings, Reports of the Sleeping Sickness Commission*).
Plymouth	— Marine Biological Association of the United Kingdom (*Journal*).

Lettonia

Riga	— Acta Orti Botanici Universitatis Latviensis.

Lituania

Kaunas	— Mémoires de la faculté des Sciences de l'Université de ithuanie.

Norvegia

Tromsöe — Tromsöen Museum.

Olanda

Amsterdam — Academie Royale (*Mêmoires*).

Polonia

Warszaw — Acta Societatis Botanicorum Poloniae.
— Annales Musei Zoologici Polonici.
— Fragmenta faunistica Musei Zoologici Polonici.

Portogallo

Lisbona — Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles.

Coimbra — Memorias e estudios do Museo Zoologico.
— Socedad Broteriana (*Boletin*).

Spagna

Cartuja - Boletin mensuel de la Estanción Sismologica.

Svezia

Upsala — Geological Institution of the University of Upsala.
— K. Vet. Akadems-Bibliothek (Arkiv för Botanik, Arkiv för Zoologi).

Lund — K. Universitets-Biblioteket.

Ljubljana — Prirodoslovno o razprave.

ASIA

Giappone

Tokyo — Annotationes Zoologicae japonenses.
— Japanese Journal of Zoology (*Transactions and Abstracts*).

Kyoto — Memoires of the college of Science. Kyoto imperial University. Series A and Series B.

AMERICA

Perù

Lima — Boletin de la Sociedad Geologica.

Stati Uniti

Berkeley — University of California (*Publications in Zoology, Entomology Bulletin*).
Boston - Society of Natural History (*Proceedings*).
Brooklyn — Cold Spring Harbor Monographs.
Chaphell Hill — Elisha Mitchell scientific Society (*Journal*).
Cincinnati — Bull. of the Lloyd Library of Botany etc.
Minneapolis — The University of Minnesota.
Urbana — Illinois biological Monographs.
— Bull. of the State Laboratory of Nat. Hist.
Chicago — Academy of Sciences (*Bulletin Annual Report*).
— Field Museum of Natural History (*Department of Botany*).
Madison Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Lettres (*Transactions*).
— Wisconsin Geological and Natural History Survey (*Bulletin*).
New York — Botanical Garden (*Bulletin*).
Notre Dame Indiana — The America Midland Natur.
Philadelphia — Academy of Natural Sciences (*Proceedings Year Book*).
Pullman, Washington -- Research Studies of the State College of Washington.
Saint Louis — cademy of Science (*Transactions*).
— Missouri Botanica Garden (*Annual report*).
Springfiel Massachussets — Museum of Natural History.
New-Orleans — Louisiana State Museum.
Tufts College (Massachussets) — Studies.
Washington — United States Geological Survey (*Annual report*).
— U. S. Department of Agriculture. — Division of Ornithology and Mammalogy (*Bulletin North American Fauna*).
— Smithsonian Istitution (*Annual report*).
— U. S. National Museum (*Bulletin*).
— U. S. Department of Agriculture (*Yearbook*).

Washington — U. S. Department of Agriculture. — Bureau of Animal Industry (*Annual report*).
— Carnegie Institution of Washington (*Publications*).
— The Rockfeller Sanitary Commission for the Eradication of Hookworm Desease.
— United States Bureau of Fischeries.
Woods Hole, Mass. — Bulletin of the marine biological laboratory.
New Haven, Conn. — Tropical Woods.

Uruguay

Montevideo — Museo de Historia Natural (*Anales*).

Argentina

Buenos Aires — Anales de la Sociedad Cientifica Argentine.

Elenco delle pubblicazioni pervenute in dono.

PENTA F. — Sguardo minerario sull' Italia Meridionale. Estr. Atti R. Istituto d' Incoragg. di Napoli, 1938.

CORDERO E. H. — *Nerocila fluviatilis* y otros isòpodas paràsitos de las familias Cymothoidae y Bopyridae del Uruguay y del Brasil. Montevideo. Imprenta Nacional, 1937.

RUGGIERO P. — Considerazione per la diffusione dei pluviografi. Tip. Rivoluz. Fasc. G. Donnini, Perugia, 1938.

— — Un ventennio di servizio idrografico e le possibilità autarchiche nel Compartimento di Napoli. Tip. A. Nappa, 1938, Napoli.

NEGRI G. — Pier Antonio Micheli, Botanico, in Colombaria « l' Avido ». Estr. Atti Soc. Colombaria Fiorentina Tip C. Mori, 1938, Firenze.

ALZONA C. & JOLA ALZONA BISACCHI — Malacofauna Italica. Vol. I, 1937, Vol. I, pag 93-128, 1938 Tip. F.lli Pagano, Genova.

MAZZARELLI G. — I Vortici, i « Tagli » e altri fenomeni delle correnti dello stretto di Messina. Estr. Atti Reale Acc. Peloritana. Vol. XL, Messina, 1938.

CANDURA G. L. — La mosca domestica, Vita, danni, lotta e osservazioni nella Venezia Tridentina. Tip. Ed. Elettra, 1939, Bolzano.

— — Osservazioni biologiche sul tonchio dei faglioli. (*Acanthascelides obtectus* Say), nella Venezia Tridentina. Ramo editoriale degli Agricoltori, 1939, Roma.

— — I risultati di un quadriennio di esperienze con fitofarmaci economici ed autarchici. Trento, Arti Grafiche Saturnia, 1939.

SATYÜ YAMAGUTI - Studies on the Hetminth Fauna of Japan. Part. 21 Trematodes of Fishes, IV. Kyôto, Iapan, 1938.

NOBRE A. — IV. Crustáceas Decápodes e Stomapòdes Marinhos de Portugal. Edit. Companhia do Minho. Barcelos, 1936.

— — Moloscus marinhos de Portugal. Ibidem, 1936.

MAX EGON THIEL. — Festschrift zur Hundertjahrfeier, Hamburg, 1937.

KARL KEISSLER — Siegfried Stockmayer. Ein Nachruf mit einem Bield. Sonderabdruck aus Verhandlungen der Zoologisch. Botanischen Gesellschaft in Wien. 1937.

Ministero Educazione Nazionale. — Accademie e Istituti di Cultura. Cenni Storici. Edit. Fel. Palombi, Roma, 1938.

L'autarchia Alimentare — Rassegna dei contributi alimentari dell' Impero. N. 1 e 2.

Camera Fascista. Senato del Regno — Sul bilancio dell' Educazione Nazionale 1937-38-39. Relazioni e discussioni. Tip. Camera Fascista.

Gl' Incurabili - N. F. — Periodico Mensile di Medicina-Chirurgia-Specialità-Igiene e vita Ospedaliera, Napoli, 1937.

The Sino-Swedish Expedition — Reports from the scientific expedition to the north-western provinces of China under leadership of dr. Sven Hedin. Bokförlags Aktiebola et Thule. Stockholm, 2 Schweden, 1937.

INDICE

ATTI

(MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI)

RENDICONTI DELLE TORNATE

PROCESSI VERBALI

Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al

REDATTORE DEL BOLLETTINO

Prof. GIUSEPPE ZIRPOLO presso la Sede della Società

Via Mezzocannone - R. Università – Napoli.

Direttore Responsabile : Prof. UMBERTO PIERANTONI

Stab. Tipografico N. JOVENE - Napoli.

(Printed in Italy).

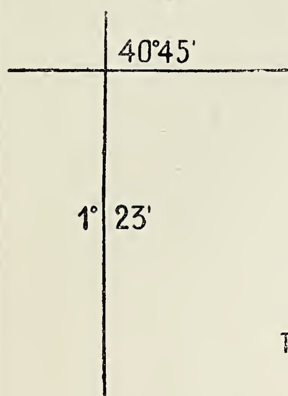
A D'ISCHIA

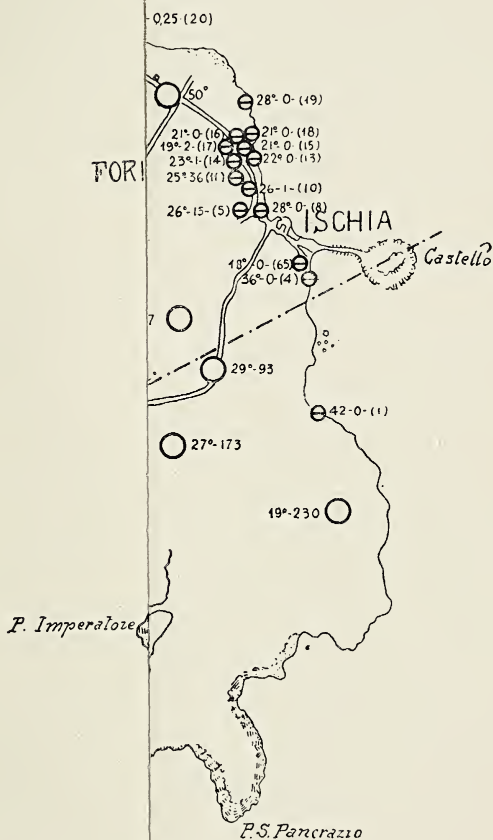
A TERMICA

°; Altitudine O (o) N° di riferimento

" "

—.—. Linee di fratture tettoniche







ISOLA D'ISCHIA
CARTA TERMICA
Sorgenti temp.ra 0°, Altitudine 0 (0) N° di riferimento
Fumarole
Spartiacque
linee di frattura tettoniche
40°45'
1° 23'
FORIO
CASAMICCIOLA
ISCHIA
Castello
M. EPOMEO
Fajano
Candiano
Spiaggia di Celara
P. Imperatore
SERRARA FONTANA
BARANO
M. Vezzi
Marina di Maronti
Succellaro
P. S. Pancrazio
P. S. Angelo
1 ½ 0 1 2 km





